№ 19. 1890. ОКТЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

За перемѣну адреса городскаго на городской же и иногородняго на иногородній слѣдуетъ высылать 10 к. (марками); при перемѣнѣ разнородныхъ адресовъ—25 к.; при этомъ просятъ сообщать прежній адресъ.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Согласно положенію о журналѣ и объявленію, приложенному при № 1 журнала за текущій годъ, нумера должны выходить около 15-го и около 30 числа каждаго мѣсяца.

Въ № 4 редакція заявила о своемъ желаніи, по возможности, выпускать нумера около 1-го и 15-го числа каждаго мѣсяца, что и исполнялось весной, но оказалось невозможнымъ въ лѣтніе мѣсяцы, хотя редакція и пользовалась правомъ выпускать въ эти мѣсяцы двойные нумера, по одному разу въ мѣсяцъ. Нынѣ редакція опять ускоряетъ выпускъ нумеровъ журнала и предполагаетъ, до лѣта, выдавать нумера около 1-го и 15-го числа каждаго мѣсяца.

Редакція обязана была выпустить въ 18 нумерахъ 32 печатныхъ листа, въ дѣйствительности выдала 42 печатныхъ листа, т. е. слишкомъ на 30% больше нормы.

Первой статьей настоящаго нумера мы помѣщаемъ описаніе новѣйшаго (съ выставки 1889 г. въ Парижѣ) и легчайшаго перевознаго электроосвѣтительнаго аппарата. Помимо военныхъ цѣлей, этотъ аппаратъ можетъ принести большую пользу при эксплуатаціи его для временныхъ освѣщеній, особенно въ столицахъ, праздниковъ, баловъ, общественныхъ собраній и т. п. Точно также такіе аппараты могутъ принести большія услуги желѣзнымъ дорогамъ, при временныхъ, спѣшныхъ, строительныхъ и ремонтныхъ работахъ, ночныхъ нагрузкахъ и т. п. случаяхъ. Весьма было бы желательно, чтобы на пользу употребленія подобныхъ аппаратовъ было обращено надлежащее вниманіе, а также, чтобы за изготовленіе ихъ взялись здѣшнія фирмы, тогда кстати и военное вѣдомство могло бы быть обезпеченнымъ въ полученіи такихъ аппаратовъ, притомъ по болѣе умѣреннымъ цѣнамъ.

Можетъ быть, нѣкоторые читатели найдутъ, что упоминаемая статья слишкомъ подробна и отнимаетъ много мѣста на страницахъ нашего журнала, но обстоятельныя свѣдѣнія о котлахъ Трепарду далеко не безполезны, такъ какъ они, по своимъ размѣрамъ и качествамъ, не только удобны для перевозныхъ аппаратовъ, но и для постоянныхъ установокъ, гдѣ стѣснены мѣстомъ. Кромѣ того, редакція имѣла особыя причины къ подробному изложенію упоминаемой статьи и, вѣроятно, читатели не посѣтуютъ на нее за это, принявъ во вниманіе приведенный выше разсчетъ излишняго количества листовъ въ вышедшихъ нумерахъ.

Относительно статьи о фотометрическихъ вѣсахъ Ліона слѣдуетъ замѣтить, что идея опредѣлять силу освѣщенія, а слѣдовательно и силу свѣта любаго источника, способомъ взвѣшиванія, хотя бы манометрическаго, въ высшей степени заманчива. Приборъ г. Ліона, повидимому, раціоналенъ и во всякомъ случаѣ весьма остроуменъ; остаются только подъ сомнѣніемъ слѣдующіе вопросы: дѣйствительно ли количество выдѣляющагося изъ іодистаго азота, чистаго азота,—пропорціонально свѣтовому впечатлѣнію на оболочку нашего глаза; дѣйствительно ли приборъ дастъ показанія, заслуживающія довѣрія, даже оставивъ въ сторонѣ предыдущій вопросъ.

Г. Чиколевъ, въ бытность недавно въ Парижѣ, осматривалъ приборъ Ліона въ мастерскихъ Альвернья, гдѣ онъ нынѣ изготовляется во многихъ экземплярахъ и—даже заказалъ одинъ приборъ для испытанія здѣсь, но, къ сожалѣнію, испытать его тамъ, въ то время, было невозможно.

Цифровыя данныя по испытанію новыхъ динамо-машинъ Фритче, обѣщанныя въ № 18, будутъ помѣщены, за недостаткомъ мѣста, въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ журнала.

Перевозные электро-освѣтительные аппараты Гг. Соттера Лемонье и К°.

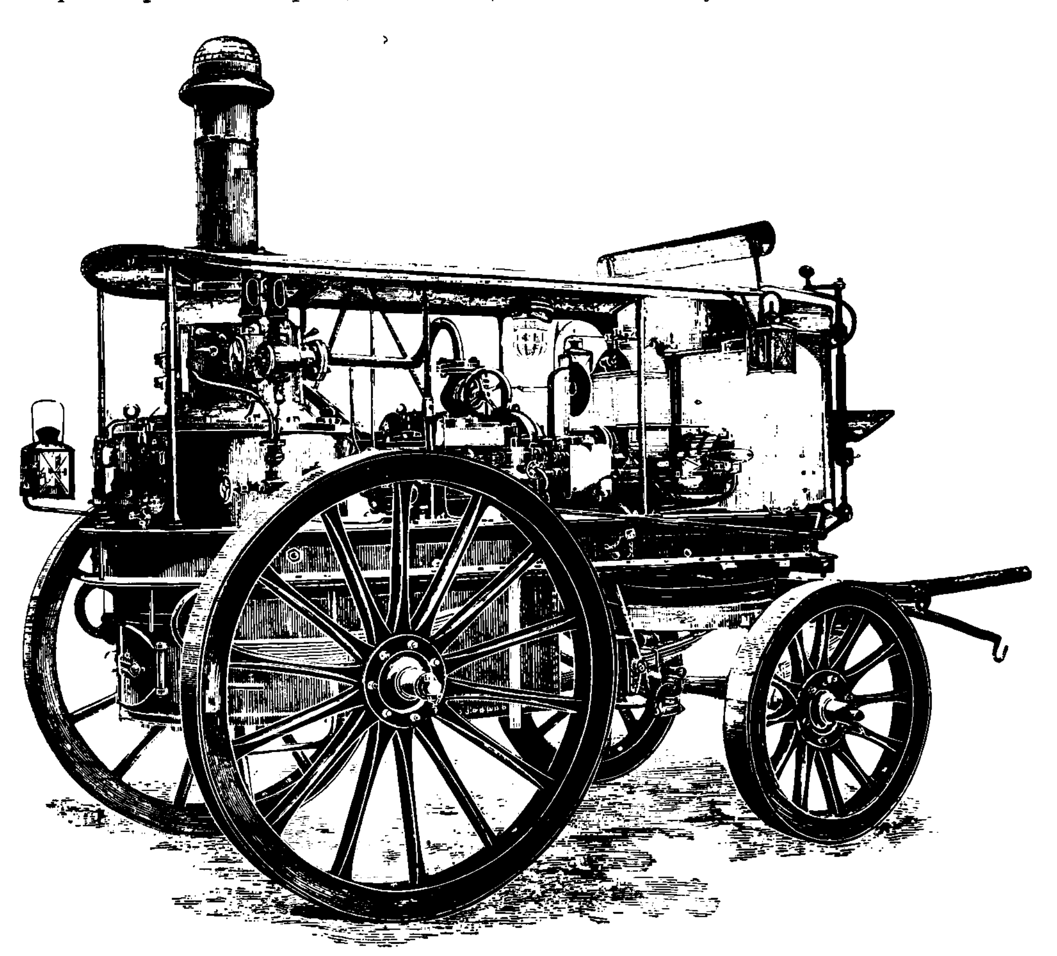
Перевозный электро-освѣтительный аппаратъ этой фирмы предназначается какъ для военныхъ цѣлей, такъ и вообще для временныхъ установокъ электрическаго освѣщенія. Въ полномъ своемъ составѣ, аппаратъ помѣщается на двухъ повозкахъ: одна представляетъ собой локомобиль вмѣстѣ съ динамо-машиной, а другая служитъ для перевозки прожектора съ различной принадлежностью, лампъ, проводовъ и т. п. Названная фирма, въ послѣднее время, внесла въ этотъ аппаратъ очень важныя усовершенствованія, выразившіяся главнымъ образомъ въ увеличеніи его силы и уменьшеніи вѣса и громоздкости.

Фирма изготовляетъ аппараты двухъ образцовъ различной величины: одинъ на 90 амперовъ и до 80 вольтовъ, а другой на 50 и также до 80 вольтовъ; ихъ конструктивныя особенности будутъ указаны ниже.

Здѣсь мы приводимъ описаніе типа 1889 г. съ указаніемъ нѣкоторыхъ позднѣйшихъ его усовершенствованій, причемъ начнемъ съ локомобиля.

Такой локомобиль представленъ на фиг. 1 (видъ въ перспективѣ) и на фиг. 2 (боковой видъ). Онъ заключаетъ въ себѣ турбо-динамо-машину Парсонса и трубчатый котелъ системы Діона, Бутона и Трепарду, установленныхъ на четырехколесномъ ходу. Такой, вполнѣ снаряженный локомобиль, т. е. когда котелъ наполненъ водой и топка засыпана углемъ, вѣситъ всего около 3.400 кг. (210 пудовъ), тогда какъ прежніе локомобили этой фирмы вѣсили, при той же силѣ, больше 6.000 кг.

Разсмотримъ отдѣльно каждую изъ двухъ главныхъ частей локомобиля: котелъ и турбинную динамо-машину.



Фиг. 1.

Трубчатые котлы Діона, Бутона и Трепарду. Для повышенія отдачи пароваго котла конструкторы примѣняютъ такой способъ: испаряемая вода раздѣляется на большое количество слоевъ и съ большой быстротой циркулируетъ по нагрѣвательнымъ поверхностямъ; паръ получается съ большимъ содержаніемъ воды и потому, для высушиванія, его заставляютъ медленно проходить по другимъ также весьма сложнымъ поверхностямъ. Детальное устройство и соотвѣтствующіе размѣры частей выработаны на основаніи продолжительныхъ опытовъ при различныхъ примѣненіяхъ.

Устройство котла, принадлежащаго къ типу водотрубныхъ или безопасныхъ, показано въ вер-

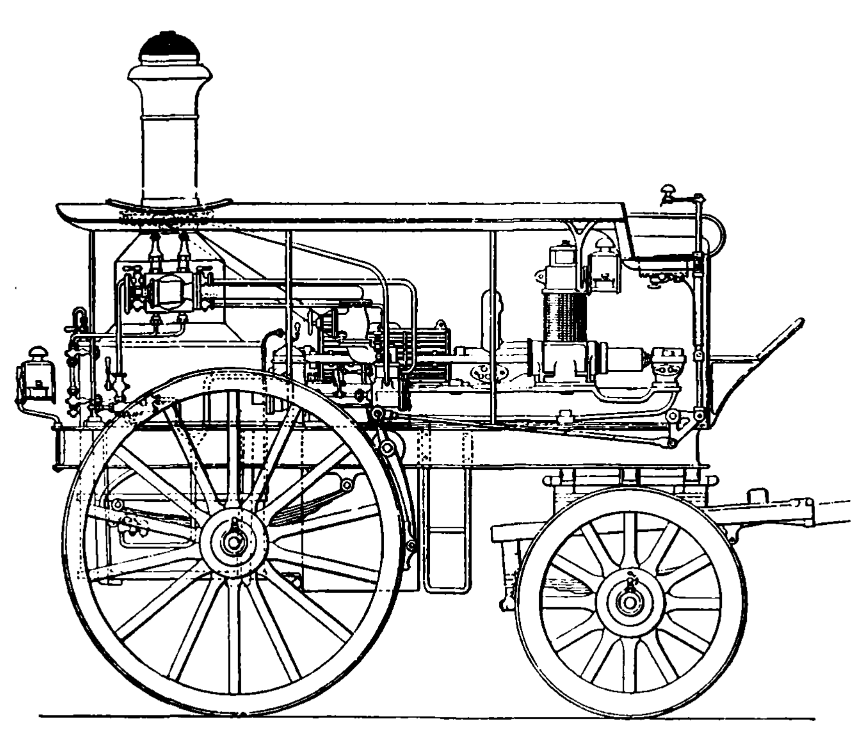
тикальномъ разрѣзѣ на фиг. 3 и на двухъ горизонтальныхъ на фиг. 4 и 5. Онъ состоитъ изъ трехъ цилиндровъ: 1) наружной оболочки, которая, въ свою очередь, состоитъ изъ двухъ цилиндровъ *b* и *c*, 2) топки и 3) средняго кипятильника *d*. Чрезъ топку и кипятильникъ проходитъ множество трубокъ *o*, связывающихъ эти двѣ части и расположенныхъ по радіусамъ и наклонно, какъ показываютъ фиг. 3 и 4. Совокупность всего этого образуетъ такъ называемый пучекъ трубокъ. Какъ видимъ, длина этихъ трубокъ очень не велика,— даже въ самыхъ большихъ котлахъ она не превосходитъ 0,4 м.

связями, картонъ раздается, прижимается къ дну бороздокъ и обточеннымъ оконечностямъ цилиндрическихъ поверхностей и дѣлаетъ такимъ образомъ стыкъ совершенно непроницаемымъ.

Что касается до топочной рамы, то она приклепана къ цилиндрамъ *c* и *a*, у которыхъ кромки, а также и заклепки срѣзаны.

Къ верхней коронкѣ *k* привинчивается дымовая коробка, оканчивающаяся сверху съемной дымовой трубой. Къ верхней части средняго кипятильника прикрѣпляется патрубокъ *e* для паровой трубы.

Трубки *o* расположены въ шашечномъ порядкѣ (фиг. 4), такъ что свободные промежутки между



Фиг. 2.

Средній кипятильникъ *d* сверху и снизу закрытъ днищами *ff*, которыя связаны между собой четырьмя стержнями *g* изъ мягкой стали. По своей высотѣ онъ раздѣляется на двѣ части діафрагмой *h*, надъ которой расположены только два верхнихъ ряда трубокъ, а всѣ остальныя находятся ниже ея; такимъ образомъ внутри кипятильника получаются двѣ камеры: одна для воды, а другая для пара.

Затѣмъ трубная система или пучекъ трубокъ соединяется съ наружной оболочкой *bc* двумя кольцами или коронками *k* и рамой, ограничивающей устье топки. Эти коронки *k* стягиваются между собой, подобно днищамъ *f*, связями *m* изъ мягкой стали.

Для образованія непроницаемыхъ стыковъ между днищами *f* и коронками *k*, съ одной стороны, и различными цилиндрическими поверхностями съ другой, въ первыхъ сдѣланы бороздки, куда и входятъ цилиндрическія поверхности вмѣстѣ съ прокладками изъ асбестоваго картона, смоченнаго масломъ. При стягиваніи днищъ или коронокъ

ними для прохода дыма образуютъ геликоидальные ходы, наклоненные къ горизонту подъ угломъ въ 60°. Уровень воды, какъ показано на фиг. 3, стоитъ ниже четырехъ рядовъ трубокъ. Два верхнихъ ряда, расположенные надъ діафрагмой *h*, называются паросушителями, а два слѣдующіе— обратными трубками, такъ какъ по нимъ паръ, смѣшанный съ водой, движется въ обратномъ направленіи, чѣмъ во всѣхъ другихъ. Всѣ остальныя трубки, расположенныя ниже уровня воды, образуютъ обыкновенную нагрѣвательную поверхность.

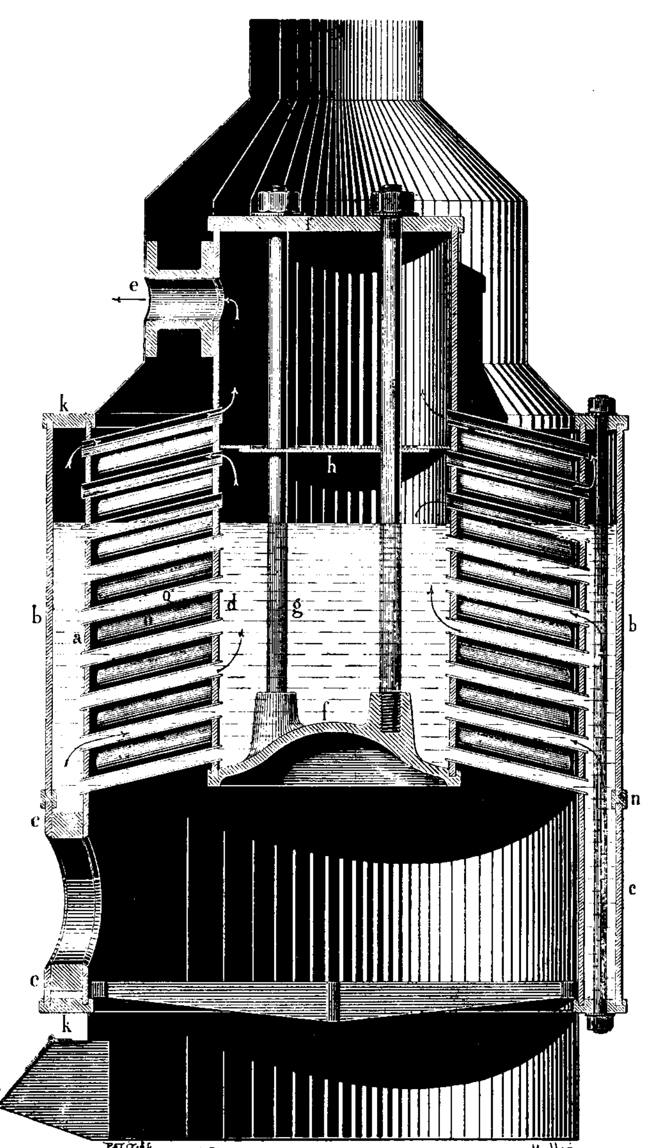
Какъ легко видѣть изъ приведеннаго здѣсь описанія и рисунковъ, котлу придано такое устройство, что его можно легко и быстро разбирать на части для перевозки на большія разстоянія, чистки или исправленія. Фиг. 6 представляетъ такой котелъ, разобранный на главныя составныя части. Само собой очевидно, насколько важна такая особенность устройства и даже необходима для походнаго локомобильнаго котла, который

часто приходится питать водой, какая только имѣется подъ рукой, не заботясь о ея чистотѣ. Изъ фиг. 6 можно видѣть, что для чистки котла достаточно отнять связи *m* (фиг. 3), а затѣмъ снять верхнюю коронку *k* и верхнюю наружную оболочку *b*; тогда дѣлаются доступными для чистки всѣ трубки *o*. Способъ разборки котла будетъ подробнѣе описанъ ниже, когда будемъ говорить объ испытаніи электро-освѣтительнаго аппарата.

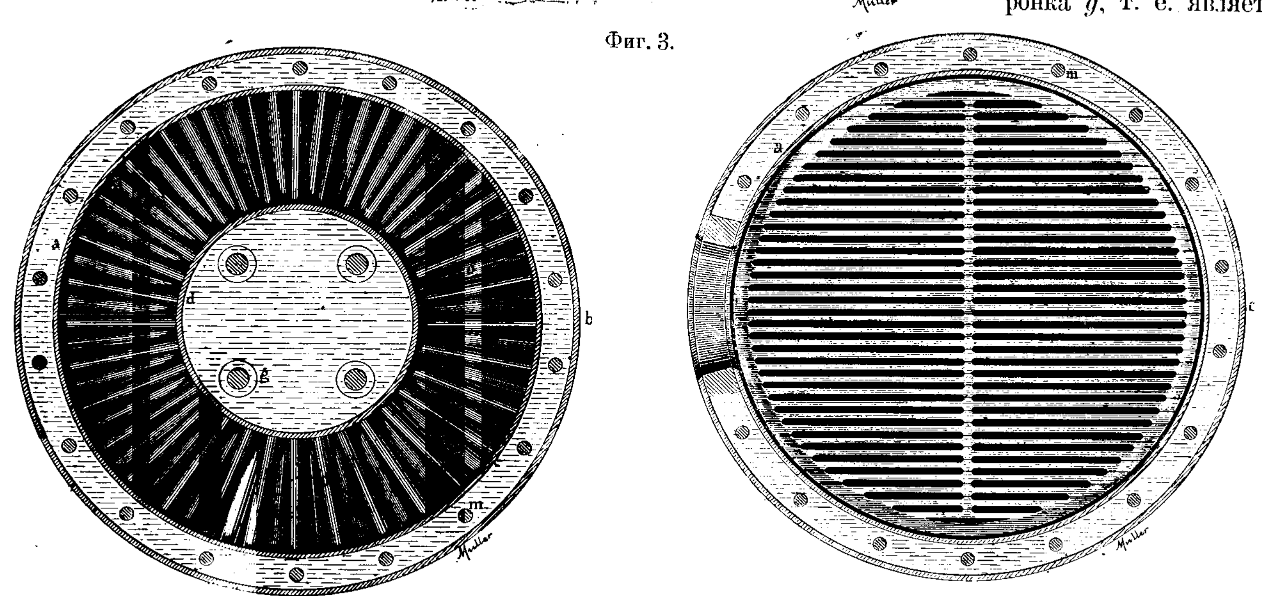
Въ дополненіе къ описанію котла можно прибавить, что всѣ его цилиндрическія части дѣлаются изъ лучшаго листоваго желѣза или изъ мягкой стали, причемъ въ швахъ онѣ свариваются. Коронки *k* и днища *f* кипятильника отковываются изъ желѣза; нижнее днище *f*, образующее нёбо топки, дѣлается сферическимъ и снабжаются сверху придатками, въ которые ввинчиваются связи *g*. Какъ эти связи, такъ и *m* дѣлаются, какъ уже мы говорили, изъ мягкой стали. Изъ этого же матеріала бываютъ и трубки *o*, выдѣлываемыя безъ сварки. Вообще у этого котла на заклепкахъ ставится только топочная рама.

Форма колосниковой рѣшетки показана на фиг. 5.

Въ послѣднее время, по предложенію В. Н. Чиколева, устройство котла было нѣсколько упрощено въ отношеніи скрѣпленія топки съ наружной оболочкой. Усовершенствованная система соединенія показана на фиг. 7; какъ видимъ, нижней коронки *k* (фиг. 3) здѣсь совсѣмъ нѣтъ, — топка снизу снабжена заплечикомъ и приклепана къ нижней части наружной оболочки при посредствѣ угловаго желѣза; по верхней кромкѣ топки и верхней части наружной оболочки *m* приклепано угловое желѣзо, къ которому и прикрѣпляется на болтахъ коронка *g*, т. е. являет-



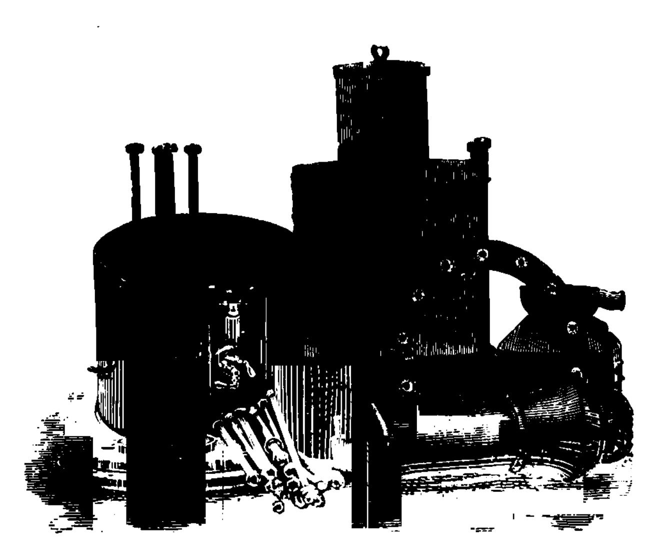
Фиг. 3.



Фиг. 4. Фиг. 5.

ся возможность обойтись безъ длинныхъ связей *m*, фиг. 3. Двѣ части наружной оболочки скрѣпляются при помощи болтовъ, проходящихъ чрезъ фланцы изъ угловаго желѣза. Колосниковая рѣшетка *s* поддерживается на кронштейнахъ *t*.

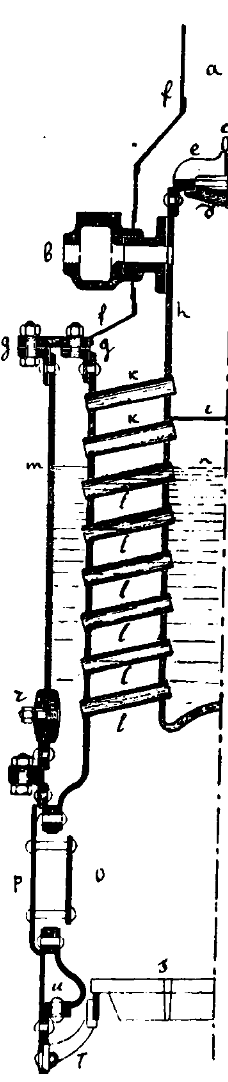
Разсмотримъ теперь дѣйствіе котла. Газы, происходящіе отъ горѣнія топлива на колосниковой рѣшеткѣ, стремятся подниматься въ дымовую трубу по наиболѣе прямому пути, но при этомъ встрѣчаютъ препятствіе со стороны пучка трубокъ, около которыхъ имъ приходится кружиться, огибать ихъ, вслѣдствіе чего ихъ скорость замедляется и число калорій, отдаваемыхъ нагрѣвательной поверхности, увеличивается. Въ дымовую



Фиг. 6.

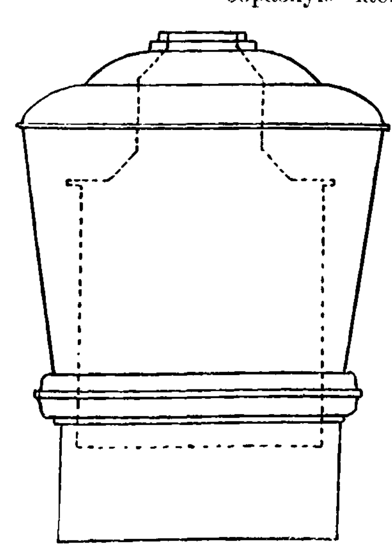
коробку газы поступаютъ съ температурой не выше 250°—300°; эта температура недостаточна, чтобы раскалить до-красна трубки-паросушители, но она хороша для тяги, хотя и безполезна для парообразованія, такъ какъ у получающагося тамъ пара подъ давленіемъ въ 10 кг. температура равняется 183°. Промежутки между трубками съуживаются къ среднему кипятильнику и вслѣдствіе этого газы стремятся удалиться отъ кипятильника, но этому противодѣйствуетъ тяга и потому они распредѣляются равномѣрно по всей нагрѣвательной поверхности.

Сейчасъ же послѣ воспламененія горючаго матеріала въ топкѣ, изъ массы воды начинаютъ выдѣляться пузырьки пара, которые, вслѣдствіе наклоннаго расположенія трубокъ и ихъ небольшой длины, быстро переходятъ въ средній кипятильникъ: тогда изо всѣхъ точекъ кольцеобразной части котла и по всѣмъ трубкамъ устанавливается циркуляція воды по направленію къ среднему кипятильнику. Съ возвышеніемъ температуры скорость этой циркуляціи увеличивается и дѣлается весьма большой, когда устанавливается нормальное давленіе; вслѣдствіе этого, какое бы ни было сильное горѣніе въ топкѣ, даже при искуственной тягѣ, всѣ трубки постоянно омываются непрерывно возобновляемымъ потокомъ воды; дѣйствію огня, вслѣдствіе прохожденія пузырьковъ пара, подвергается всегда только часть трубокъ.



Фиг. 7.

Такая дѣятельная циркуляція важна еще въ томъ отношеніи, что она въ значительной степени замедляетъ наростаніе на стѣнкахъ осадковъ, когда для питанія котла употребляются известковыя воды; при этомъ устраняется также развитіе чрезмѣрнаго и даже опаснаго нагрѣванія металла, когда послѣдній бываетъ покрытъ налетомъ. И такъ всѣ нагрѣвательныя трубки служатъ каналами для кипящей воды, устремляющейся въ средній кипятильникъ и поднимающей тамъ уровень воды до діафрагмы *h*, т. е. выше нормальнаго уровня въ кольцеобразной части. Эта смѣсь воды и пара устремляется во всѣ отверстія, какія только ей попадаются, и чрезъ обратныя трубки возвращается въ кольцеобразную часть котла,



Фиг. 8.

гдѣ еще не обратившаяся въ паръ вода бываетъ отдѣлена отъ пара, а послѣдній, еще влажный, находится въ спокойной средѣ. Отсюда паръ, продолжая свое движеніе, медленно проходитъ чрезъ трубки-паросушителя и попадаетъ въ паровую камеру средняго кипятильника, освободившись совершенно отъ частицъ воды, которыя онъ можетъ увлечь съ собой во время испаренія; однако, при этомъ онъ не перегрѣвается, такъ какъ температура газа здѣсь не бываетъ выше 300°. Это движеніе пара ясно показываютъ стрѣлки на фиг. 3.

Площадь сѣченій отверстій такъ разсчитана, что скорость пара въ трубкахъ-паросушителяхъ бываетъ въ двадцать разъ больше, чѣмъ въ трубкѣ *e*, когда паровой клапанъ вполнѣ открытъ.

Фиг. 8 показываетъ сравнительные объемы котловъ Д. Б. и Т. (пунктиръ) съ равносильнымъ котломъ Германскаго перев. эл. осв. аппарата Шуккерта.

Трубная система, вслѣдствіе наклоннаго расположенія этихъ трубокъ, представляетъ эластичное, поддерживаемое на вѣсу цѣлое. Въ обыкновенныхъ трубчатыхъ котлахъ трубки, вслѣдствіе своего расширенія, теряютъ прочную связь со стѣнками, въ которыя онѣ вставлены. Въ разсматриваемомъ котлѣ этотъ недостатокъ не имѣетъ мѣста вслѣдствіе малой длины и наклоннаго расположенія трубокъ; здѣсь линейное расширеніе трубокъ только слегка приподнимаетъ средній кипятильникъ, нисколько не нарушая непроницаемости ихъ соединеній.

Въ дополненіе къ приведенному здѣсь описанію котла остается только сказать нѣсколько словъ о способѣ установки котла на четырехъ-колесномъ ходу, какъ это можно видѣть на фиг. 8. Въ послѣднее время окончательно принятъ весьма простой способъ крѣпленія котла, а именно онъ устанавливается на соотвѣтствующую круглую раму у платформы хода своимъ фланцемъ 32, составленнымъ изъ двухъ колецъ угловаго желѣза, и крѣпится болтами черезъ одинъ (остальные болты служатъ только для стягиванія фланцевъ).

Питаніе котла производится обыкновенно маленькой донкой, но кромѣ того у котла въ запасѣ имѣется еще инжекторъ.

Котелъ ничѣмъ не облицовывается снаружи, чтобы не увеличивать его вѣса и не сдѣлать болѣе громоздкимъ. Кромѣ того опыты, произведенные конструкторами съ цѣлью опредѣлить вліяніе подобной оболочки у котла на расходъ угля, показали также ея безполезность; при котлѣ, употребляемомъ съ турбинной динамо-машиной въ 100 амперовъ, получили слѣдующія цифры:

1) При форсированной тягѣ, какая и бываетъ у локомобилей, послѣ двухъ часовъ дѣйствія и при паропроизводительности около 450 литровъ, котелъ испарялъ воды:

6,5 литра на кг. угля безъ оболочки
5,5 » » » » съ оболочкой.

Такимъ образомъ предохранительная оболочка минеральнаго состава и послѣ двухъ часовъ дѣйствія еще поглощала теплоту.

2) При естественной тягѣ и при паропроизводительности около 175 литровъ, воды испарялось:

6,3 литровъ на кг. угля безъ оболочки
6,8 » » » » съ оболочкой.

Для опредѣленія достоинствъ этихъ котловъ производили многочисленныя сравнительныя испытанія, сопоставляя ихъ съ другими трубчатыми котлами, водотрубными или съ дымогарными трубками, съ прямымъ ходомъ дыма или съ обратнымъ. Результаты нѣкоторыхъ изъ этихъ испытаній приведены въ прилагаемыхъ здѣсь таблицахъ.

СИСТЕМА КОТЛОВЪ.	Системы Бельвиля. Форсир.	Системы Діона, Бутона и Трепарду. тяга.	Системы съ обратнымъ ходомъ дыма.	Системы Діона, Бутона и Трепарду. № 7.
Мощность въ лош. силахъ	18,53 инд.	23,25 инд.	11,17 полез.	11,15 полез.
Полная нагрѣвательная поверхность въ кв. м.	5,80	5,75	10,7	5,95
Объемъ пара въ литрахъ	62	70	320	70
Объемъ воды въ литрахъ	48	90	910	110
Вѣсъ котла съ водой въ кг.	1448	717	3510	760
Поверхность колосниковой рѣшетки въ кв. м.	0,2400	0,2642	0,33	0,28
Рабочее давленіе въ кг.	7,5	10	7	10
Длина описаннаго параллелепипеда въ метрахъ	0,86	0,75	2,700	0,75
Ширина » » » »	0,95	0,75	0,960	0,75
Вышина » » » »	1,73	1,56	0,960	1,56
Объемъ » » въ куб. м.	1,413	0,880	2,488	0,880
Вѣсъ котла на лош. силу въ кг.	78	30,830	314	68
Вода, испаряемая въ часъ, въ кг.	453	440	230	189
Расходъ угля въ часъ въ кг.	286	251	88	103
Расходъ угля » » на кв. м. рѣшетки въ кг.	68,640	66,350	29	29
Расходъ угля на лош. силу » »	3,703	2,854	2,600	2,600
Развиваемая мощность въ лош. сил. на кв. м. рѣшетки	52	88	33	39
Развиваемая мощность въ лош. сил. » » » нагрѣв. поверхности	3,19	4,04	1,04	1,87
Развиваемая мощность въ лош. сил. на куб. м. описан. параллелепипеда и при сожиганіи 100 кг. на кв. м. рѣшетки	4,58	10,52	5,1	12,3
Развиваемая мощность въ лош. сил. на тоннъ вѣса и на 100 кг. сжигаемаго угля	18,64	48,87	10,9	50,5
Расходъ пара на лош. силу въ кг.	24,470	18,920	20	16,9
Вода, испаряемая на кг. сгорающаго угля, въ кг.	6,599	6,631	7,69	6,51
Сухой паръ, производимый на кг. сгорающаго угля, въ кг.	5,110	6,631	6,51	6,51

Сравнительныя испытанія на локомобилѣ для электрическаго освѣщенія.

СИСТЕМА КОТЛА.	Система Фильда *).	Система Діона, Бутона и Трепарду. № 8.
Развиваемая мощность въ эл. лош. сил.	5	5,7
Число амперовъ	68	75
Число вольтовъ	56	56
Ширина и длина опис. параллелепипеда въ м.	1,04	0,75
Высота » » » »	1,85	1,56
Объемъ » » въ куб. м.	1,571	0,880
Вѣсъ котла: безъ воды въ кг.	1700	650
Вѣсъ котла: съ водой » »	2200	760
Вѣсъ котла: на эл. лош. силу въ кг.	440	133
Нагрѣват. поверхность въ кв. м.	8,40	5,95
Поверхность рѣшетки » » »	0,4536	0,2827
Расходъ угля въ часъ въ кг.	56	40
Испаряемая вода: въ часъ въ кг.	280	257
Испаряемая вода: на кг. угля въ кг.	5	6,42
Испаряемая вода: на эл. лошадь въ кг.	56	45
Эл. лошад. силы: на тонну вѣса	2,27	7,5
Эл. лошад. силы: на куб. м. объема	3,18	6,47
Сухой паръ, производимый на кг. угля, въ кг.	4,01	6,42

Испытанія двухъ котловъ Д., Б. и Т.

НУМЕРЪ КОТЛА Д. Б. и Т.	7	12
Вышина дымовый трубы надъ почвой	10 м.	10 м.
Рабочее давленіе въ кг.	10 кг.	10 кг.
Нагрѣвательная поверхность котла въ кв. м.	5,95	14
Поверхность колосников. рѣшетки въ кв. дм.	28,27	63,61
Давленіе, поддерживаемое въ котлѣ	5 кг.	10 кг.
Средн. температура: снаружи	16°	15°
Средн. температура: питательной воды	15,5°	17°
Вода, заключающаяся въ котлѣ при разводкѣ пара	112 л.	250 л.
Уголь анзенскій, брикетный.		
Продолжительность испытанія	3 ч.	2 ч.
Время въ минутахъ, необходимое для повышенія давленія до: 1 кг.	17	17
3 »	18	20
5 »	19,30	22
8	20,30	24
10	21,30	25
Сожигаемый уголь въ кг.: Вѣсъ вмѣстѣ съ золой	68,50	125,5
» безъ золы	58,80	105
Въ сред. на часъ вм. съ зол.	22,83	62.75
» » безъ золы.	19,60	52,50
Для разводки пара	16	12,5
На метръ рѣшетки въ часъ.	80,76	98
Испаряемая вода, приведенная къ 0°, въ литр.: Всего	501,50	1090
Въ часъ	167,16	545
На кг. сжигаемаго угля.	7,32	8,6
» » чистаго »	8,52	10,3
Получаемая зола въ кг.: Всего	9,70	20,5
Въ среднемъ въ часъ	3,23	10,25

Вѣсъ указанъ съ водой, кранами, зольникомъ и дымовой коробкой.

Турбинная динамо-машина Парсонса. Эти машины строились до послѣдняго времени исключительно въ Англіи фирмой Клэрка, Чапмана, Парсонса и К°, но теперь, для перевозныхъ электроосвѣт. аппаратовъ, ихъ изготовленіемъ занимается и фирма Соттера, Лемонье и К° во Франціи.

Съ этими приборами читатели «Электричества» уже знакомы по статьѣ г. Лукина въ № 6 журнала и потому здѣсь можно ограничиться приведеніемъ рисунковъ образчика, построеннаго послѣдней фирмой и представляющаго нѣкоторыя особенности. Фиг. 9 представляетъ наружный боковой видъ турбо-динамо, фиг. 10—ея продольный разрѣзъ и фиг. 11—поперечный разрѣзъ по *ab*.

Приводимъ краткія указанія въ поясненіе этихъ рисунковъ:

1) *Турбинный двигатель:*

A—станина, служащая фундаментомъ для двигателя и динамо-машины.

B—нижняя часть оболочки движущаго колеса, снабженная на своихъ концахъ подшипниками движущаго вала.

C—верхняя часть оболочки движущаго колеса.

D—движущій валъ.

E—диски съ лопатками, прикрѣпленные къ валу *D* и составляющіе сложное движущее колесо.

F—полу-коронки съ лопатками, закрѣпленныя въ полу-оболочкахъ *B* и *C* и составляющія сложную направляющую.

Наклоненіе лопатокъ симметрично оси *ab*, чтобы было равновѣсіе между толчками пара по направленію движущаго вала.

G—набивочныя кольца для обезпеченія непроницаемости.

H—кольцеобразная камера для впуска пара.

I—отверстіе для сообщенія и уравновѣшенія давленія.

J—камера для выпуска.

K—отверстіе для выпуска.

L—камера, предназначенная для собиранія побѣговъ пара, происходящихъ между валомъ *D* и кружками *G* и около стержня пароваго регулятора.

M—эжекторъ, выкачивающій изъ камеры *L*.

N—паровой кранъ для эжектора.

O—коробка пароваго регулятора.

P—паровой регуляторъ для управленія ходомъ двигателя.

Q—паровпускной клапанъ.

R—сѣтка, препятствующая постороннимъ тѣламъ попадать въ турбину.

S—подушки для вала двигателя и динамо-машины.

W, *W'*—крышки подшипниковъ.

X—вентиляторъ или аспираторъ, производящій при нормальномъ ходѣ въ вытяжной камерѣ разрѣженіе въ 15—18 см. водяного столба.

Y—вытяжная камера вентилятора.

Z—камеры, отверстія и трубки, сообщающіяся съ камерой *Y*.

AA—камера для масла, сообщающаяся съ нижней частью общаго резервуара *AB* для масла. Вслѣдствіе разрѣженія воздуха, какое бываетъ въ этой камерѣ, масло втягивается туда до высоты 15—18 см. надъ уровнемъ масла въ общемъ резервуарѣ *AB*.

*) Употреблявшаяся въ прежнихъ перевозныхъ аппаратахъ Соттера.

AB—общій резервуаръ для масла.

AC—пробка для наполненія.

AD—кранъ для выпуска.

AE—трубки и отверстія для отвода масла въ подшипники.

AF—пробный кранъ.

AG—трубки и отверстія для обратнаго отвода масла въ общій резервуаръ.

AH—безконечный винтъ съ крутой нарѣзкой, получающій вращеніе отъ движущаго вала.

AJ—шестерня этого винта, закрѣпляемая на своемъ мѣстѣ прижимающей ее крышкой *W* подшипника. Этотъ безконечный винтъ и шестерня показаны отдѣльно на фиг. 12 и 13.

Изъ того, что сказано выше, можно видѣть, что во время дѣйствія двигателя винтъ *AH* бываетъ вполнѣ погруженъ въ масло и, дѣйствуя подобно винту Архимеда, онъ гонитъ это масло изъ камеры *AA* въ отводныя отверстія и трубки *AE* и около подшипниковъ *S*. Масло это, пройдя чрезъ подшипники, возвращается по отверстіямъ и трубкамъ *AG* въ резервуаръ *AB*, откуда оно снова втягивается въ камеру *AA* и т. д.

AJ—тяга, служащая для поворачиванія пароваго регулятора *P*.

AK—уравновѣшивающая пружина.

AL—кожаный мѣхъ, управляющій движеніемъ тяги *AJ*.

Этотъ мѣхъ сообщается съ вытяжной камерой *Y* и потому у него есть стремленіе сжиматься, которое уравновѣшивается отчасти пружиной *AK*; послѣдняя, дѣйствуя на тягу *AJ*, стремится раздвинуть стѣнки этого мѣха; слѣдовательно, расхожденіе стѣнокъ зависитъ единственно отъ внутренняго разрѣженія. По каждому положенію стѣнокъ мѣха соотвѣтствуетъ опредѣленное открытіе пароваго регулятора; когда двѣ стѣнки соприкасаются, регуляторъ бываетъ закрытъ вполнѣ, а когда, наоборотъ, онѣ разошлись до наибольшей степени, открытіе регулятора бываетъ наибольшее. Какъ уже было сказано выше, внутреннее разрѣженіе зависитъ единственно отъ скорости вытягиванія вентиляторомъ и, слѣдовательно, отъ скорости турбо-динамо; при наибольшей скорости, т. е. при ходѣ порожнемъ, внутреннее разрѣженіе бываетъ достаточно для запиранія регулятора, тогда какъ при нормальной скорости, т. е. при ходѣ подъ полной нагрузкой внутреннее разрѣженіе бываетъ меньше и поддерживаетъ регуляторъ открытымъ.

2) *Динамо-машина.*

AM—валъ динамо-машины.

AN—кружки изъ мягкаго листоваго желѣза, образующіе сердечникъ якоря.

AO—изолировка.

AP—кружки для сжиманія.

AQ—обмотка якоря.

AR—кольцо собирателя.

AS—элементы собирателя.

AT—кружки для закрѣпленія элементовъ.

AU—гайка для зажиманія элементовъ.

AV—поддержка электро-магнитовъ.

AW—электро-магниты.

AX—поддержка щеткодержателя.

AY—щеткодержатель.

AZ—щетка.

Фирма Соттера, Лемонье и К° сдѣлала важное измѣненіе въ устройствѣ собирателя. Въ англійскихъ образцахъ элементы послѣдняго зажаты перпендикулярно къ оси вала совершенно недостаточно; служащій изолировкой асбестъ удерживается плохо, часто крошится и при этомъ иногда образуются побочныя сообщенія, причиняющія порчу якоря. Для устраненія этихъ неудобствъ, собирателю было придано устройство, показанное на рисункѣ и подобное тому, какое бываетъ у динамо-машинъ Грамма. Его элементы дѣлаются изъ кремнистой бронзы, способной выдерживать усиліе въ 40 кг. на кв. мм.

Образчикъ турбо-динамо для перевозныхъ электроосвѣтительныхъ аппаратовъ дѣлаетъ около 6.000 оборотовъ въ минуту и доставляетъ токъ въ 90—100 амперовъ, развивая отъ 55 до 70 вольтовъ, смотря по удаленію прожектора отъ локомобиля.

Фирма Соттера, Лемонье и К° опубликовала слѣдующія указанія относительно обращенія съ турбо-динамо:

При пусканіи въ ходъ наполняютъ резервуаръ *AB* минеральнымъ масломъ, какъ указано далѣе.

Провѣряютъ щетки *AZ*, которыя должны быть обрѣзаны прямо и выступать отъ щеткодержателей *AY* со стороны коллектора на 4 см. Удостовѣряются, всѣ-ли проволоки хорошо зажаты въ своихъ соотвѣтствующихъ борнахъ.

Для уменьшенія изнашиванія хорошо провести передъ ходомъ по собирателю, слегка, сальной тряпкой.

Открываютъ продувательный кранъ у коробки пароваго регулятора.

Послѣ этого можно давать ходъ, осторожно открывая паровпускной клапанъ *Q*. Послѣ нѣсколькихъ минутъ дѣйствія удостовѣряются, хорошо-ли производится циркуляція масла; для этого открываютъ пробные краны *AF*; если изъ нихъ не течетъ масла, то льютъ его въ резервуаръ *AB*, пока оно не покажется въ пробныхъ кранахъ; затѣмъ запираютъ резервуаръ *AB* пробкой *AC*.

Для урегулированія хода измѣряютъ вольтметромъ во время хода, при разомкнутой цѣпи, разность потенціаловъ на борнахъ и увеличиваютъ открытіе паровпускнаго клапана до тѣхъ поръ, пока эта разность не достигнетъ 80 вольтовъ. При этихъ условіяхъ открытіе паровпускнаго клапана до наибольшей степени не должно оказывать никакого вліянія на двигатель. Ослабляютъ уравновѣшивающую пружину *AK*, чтобы мѣхъ *AL* могъ сжаться надлежащимъ образомъ. *Вообще ходъ двигателя зависитъ единственно отъ регулировки пружины AK.*

По окончаніи этой регулировки сообщаютъ динамо-машину съ рабочей цѣпью.

Регулируютъ паровпускной кранъ *N* эжектора *M*, т. е. открываютъ его до тѣхъ поръ, пока не исчезнутъ сильные побѣги пара на концахъ турбины.

Во время хода уходъ за машиной заключается въ слѣдующемъ:

Отъ времени до времени испытываютъ, при помощи пробнаго крана AF, хорошо-ли производится циркуляція масла.

Заботятся, чтобы никогда не были слишкомъ нажаты пружины, которыя прижимаютъ щетки къ коллектору; здѣсь соприкасаніе должно быть не сильно, чтобы не было безполезнаго изнашиванія коллектора и щетокъ, но чтобы не было и сильныхъ искръ отъ дрожанія щетокъ. Регулируютъ положеніе щетокъ посредствомъ поддержки щеткодержателей AX, чтобы уменьшить до минимума искры.

Общій уходъ за приборомъ заключается въ слѣдующемъ:

Поддерживаютъ въ полной чистотѣ всѣ части двигателя и динамо-машины.

Если по той или другой причинѣ приходится разбирать приборъ, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

Разобщаютъ тягу AJ отъ рычага пароваго регулятора, отцѣпляютъ пружину AK, отнимаютъ тягу AJ, отвинчивая ее отъ кружка, прикрѣпленнаго къ мѣху AL. Поднимаютъ три крышки подшипниковъ W и выпускаютъ масло чрезъ кранъ для опоражниванія AD; тогда можно отдать болты у крайняго подшипника со стороны якоря и снять его, осторожно двигая параллельно оси двигателя. Отвинчиваютъ вентиляторъ, прикрѣпленный къ обмоткѣ якоря, и отнимаютъ послѣднюю, стаскивая ее осторожно чрезъ якорь. Отдаютъ болты и отнимаютъ верхнюю часть C оболочки движущаго колеса, не забывая поднимать ее осторожно и вертикально вверхъ, чтобы не попортить четырехъ направляющихъ штыровъ. Точно также осторожно слѣдуетъ вынимать и движущее колесо, такъ какъ иначе легко можно повредить лопатки дисковъ. Нечего и говорить, что сборка производится съ такими же предосторожностями и въ обратномъ порядкѣ.

По опытамъ названной выше фирмы турбо-динамо № 4 при 100 амперахъ расходуетъ 38—40 литровъ воды въ часъ на электрическую лошад. силу, измѣряемую на борнахъ динамо-машины.

При турбо-динамо № 3 и 60 амперахъ расходъ составлялъ 54 литра въ часъ на электрическую лошадь, т. е. получилась почти такая же цифра, какая была найдена для двигателя Бротерхуда той же силы, соединеннаго съ динамо-машиной Грамма.

Два упомянутые образца электро-освѣтительныхъ аппаратовъ различаются между собой главнымъ образомъ нѣкоторыми детальными особенностями устройства турбо-динамо, а именно у малаго аппарата:

1) вмѣсто двухъ крановъ AF (фиг. 10) для пробы питанія масломъ имѣется только одинъ 15 (фиг. 14 и 15, представляющія боковой видъ и планъ аппарата):

2) трубки 5 (фиг. 14) или M (фиг. 11) нѣтъ, а сдѣлано только отверстіе въ этомъ мѣстѣ (надъ I, фиг. 11) прямо къ эжектору:

3) вытяжной насосъ съ регулирующимъ мѣхомъ расположенъ не по серединѣ, а съ боку, надъ турбиной; наконецъ, самое важное

4) внутренняя полость у малой турбины одного діаметра, но два наклона лопатокъ (см. статью г. Лукина въ № 6), а у большой — двухъ различныхъ діаметровъ, въ каждомъ лопатки двухъ наклоновъ.

Испытанія аппарата. Большой перевозный электро-освѣтительный аппаратъ фирмы Соттера и Лемонье испытывался, на заводѣ этой фирмы въ Парижѣ, 21 августа с. г. въ присутствіи В. Н. Чиколева. Обнаруживая различныя достоинства названныхъ аппаратовъ, эти испытанія даютъ возможность получить нѣкоторыя важныя практическія указанія относительно обращенія и ухода за этими аппаратами.

Первое испытаніе касалось быстроты разводки пара. Котелъ наполнили холодной водой, и, зарядивъ топку, зажгли ее въ 9 ч. 15 м. утра. Чрезъ $^1/_4$ часа стрѣлка манометра начала уже обнаруживать присутствіе пара въ котлѣ. Далѣе давленіе увеличивалось въ такомъ порядкѣ: въ 9 ч. 35 м.—1 атмосфера, въ 9 ч. 40 м.—$2^1/_2$ атм., 9 ч. 45 м.—6 атм. и въ 9 ч. 47 м.—7 атм. Такимъ образомъ, 32 м. спустя послѣ зажиганія топки давленіе пара поднялось до нормальнаго, при которомъ можно пускать въ ходъ турбо-динамо.

Относительно парообразовательной способности котла результаты испытаній были таковы. Во время работы машины давленіе пара въ котлѣ держится весьма ровно, въ предѣлахъ 7—$7^1/_2$ атмосферъ. Въ видѣ опыта понизили давленіе до 5 атм. и затѣмъ, ***не замедляя полнаго хода турбинной динамо-машины и не прекращая питанія котла водой посредствомъ донки***, подняли давленіе опять до 7 атм. въ теченіи 13 минутъ.

Безопасность для котла мгновенныхъ остановокъ была доказана слѣдующимъ образомъ: при давленіи въ 7 атм. сразу остановили машину, закрывъ для прекращенія тяги особую заслонку или регистръ въ дымовой трубѣ котла; заслонка эта закрывается и открывается при помощи ручки, находящейся подъ зонтомъ 4 (фиг. 14). Сначала послѣ остановки машины давленіе пара поднималось и въ теченіи 10 минутъ увеличилось всего на $^1/_2$ атмосферы, а затѣмъ начало нѣсколько уменьшаться отъ пониженія жара въ топкѣ.

Далѣе изъ производившихся испытаній аппарата выяснилось слѣдующее касательно обращенія съ нимъ во время дѣйствія.

Относительно уровня воды въ котлѣ можно привести такія практическія указанія: сначала воду наливаютъ въ котелъ немного выше нормальнаго уровня. Передъ впусканіемъ въ ходъ машины лишнюю воду, если таковая будетъ, выпускаютъ вонъ, въ виду того, что при расходованіи пара уровень воды поднимается (а при остановкахъ понижается), какъ это бываетъ и въ другихъ котлахъ, даже не водотрубныхъ; здѣсь это явленіе обнаруживается съ особой силой и потому его надо имѣть въ виду при обращеніи съ аппаратомъ

Питаніе котла производится непрерывно посредствомъ донки, которая должна доставлять приблизительно такое же количество воды, какое расходуется изъ котла. Это питаніе регулируется паровымъ краномъ 3 донки (фиг. 14): когда замѣчаютъ, что уровень воды понижается, то немного ускоряютъ ходъ донки, а при обратномъ явленіи уменьшаютъ ея ходъ, прикрывая упомянутый кранъ. При пусканіи въ ходъ донки надо не забывать предварительно открывать кранъ 7 (фиг. 14), поворачивая его ручку направо, и питательный кранъ 11 у котла. Послѣдній открываютъ при самомъ началѣ разводки пара и оставляютъ его открытымъ все время, пока аппаратъ подъ парами

По временамъ, чтобы удостовѣряться, дѣйствуетъ-ли донка, открываютъ кранъ 13: при исправномъ дѣйствіи чрезъ трубку этого крана должна вытекать вода. Чрезъ кранъ 14 продуваютъ паровой цилиндръ донки передъ началомъ ея дѣйствія.

Инжекторъ представляетъ собой только запасное средство для питанія котла; имъ дѣйствуютъ такъ: опускаютъ внизъ ручку крана 7 и открываютъ понемногу кранъ 9 (краны 8 и 9 во время бездѣйствія инжектора должны оставаться закрытыми); какъ только изъ трубки 12, которая на фиг. 14 закрыта спицей и ступицей колеса, побѣжитъ вода, открываютъ кранъ 9 вполнѣ, а затѣмъ открываютъ и кранъ 8; при этомъ инжекторъ уже питаетъ котелъ.

Переходимъ теперь къ подробностямъ пусканія въ ходъ турбинной динамо-машины.

Въ резервуаръ для масла *AB* (фиг. 9) наливаютъ обыкновеннаго минеральнаго масла на $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ см. ниже впускнаго отверстія *AC*; это наливаніе непремѣнно надо производить чрезъ воронку съ мелкой сѣткой.

Продувать особенно турбину передъ началомъ дѣйствія не нужно, такъ какъ продуваніе производится непрерывно во время хода чрезъ трубку 1 (фиг. 15).

Чтобы пустить турбину въ ходъ, достаточно только открыть паровпускной клапанъ 2 на фиг. 14 и 15; чрезъ 1—2 минуты приходится остановить машину и дополнить резервуаръ съ масломъ. Это повторяютъ еще раза два въ виду того, что всѣ трубки и ходы для масла были передъ началомъ дѣйствія пусты; на ихъ наполненіе и уходитъ сначала все масло. Если турбина наканунѣ работала, то этого не приходится дѣлать, такъ какъ масло въ трубкахъ и другихъ ходахъ еще остается.

Постоянное продуваніе побѣговъ пара изъ турбины производится по трубкѣ 5, фиг. 14, которая аспирируетъ паръ, какъ было объяснено выше при описаніи устройства турбо-динамо. На фиг. 15 эта трубка идетъ къ турбинѣ подъ трубкой 6; ея входное отверстіе показано въ *L* на фиг. 10.

По временамъ во время дѣйствія машины открываютъ пробные краны для масла, чтобы удостовѣряться, что снабженіе машины масломъ идетъ правильно.

Послѣ испытаній исправности дѣйствія аппарата, производились пробныя его разборки съ цѣлью выяснить, насколько онѣ легки и какъ мало времени требуютъ.

Начнемъ со *снятія паровою котла съ повозки.* Оно производится въ такомъ порядкѣ: отвинчиваютъ продувательныя трубки водомѣрныхъ крановъ; отнимаютъ питательную трубу съ краномъ 11 (фиг. 14); разбираютъ заднюю половину зонта 4 со стойками 25; снимаютъ ручку, управляющую регистромъ въ дымовой трубѣ; отвинчиваютъ трубы 24, 26, 28, 29 и 30 (фиг. 14 и 15) и снимаютъ дверку топки; отдаютъ горловину, находящуюся въ нижней части котла, налѣво отъ топки (на рисункахъ не видна) и отвинчиваютъ всѣ гайки, находящіяся подъ поясомъ 26; прочую принадлежность можно оставить у котла. Захватываютъ веревкой за скобу 27 (фиг. 8) подъ дымовой трубой котла и прикрѣпляютъ эту веревку къ подъемному крану, или просто перекидываютъ чрезъ бревно, положенное на козлахъ. Такимъ образомъ поднимаютъ котелъ съ повозки, послѣднюю отвозятъ прочь, а котелъ опускаютъ на помостъ изъ досокъ или, лучше, на деревянные брусья.

Описанную здѣсь работу производили при пробѣ 4 человѣка, которые начали ее въ 9 ч. 35 м., а окончили въ 10 ч. 15, т. е. употребили на нее всего 40 минутъ.

Далѣе слѣдовала пробная *разборка котла для чистки его системы водяныхъ трубокъ.* Порядокъ этой работы таковъ: снимаютъ дымовую коробку или колпакъ 29 (фиг. 8); отдаютъ всѣ болты у фланцевъ 30 и 31; отвинчиваютъ гайки на фланцѣ 32 чрезъ одну, а именно только тѣ, которыя стягиваютъ фланцы; разобщаютъ фланецъ 33 (фиг. 15) пароваго клапана и отнимаютъ коробку предохранительнаго клапана 34 (фиг. 8); отвинчиваютъ и снимаютъ коническую крышку 36, предварительно намѣтивъ мѣломъ ея положеніе на котлѣ; отнимаютъ водомѣрные краны и другую принадлежность котла, которую можно повредить при снятіи внѣшняго цилиндра 37, и наконецъ поднимаютъ послѣдній вверхъ, помощью крана или другаго подъемнаго средства, или же просто руками. На такую разборку требуется около 50 минутъ.

Кромѣ котла, производилась также пробная разборка турбины, т. е. сначала ее сняли съ повозки, а затѣмъ разобрали.

Операція *снятія турбины* производится въ такомъ порядкѣ: отдаютъ болты фланцевъ *16, 17, 18* и *19* (фиг. 14 и 15) и отвинчиваютъ 4 болта *20* (на рисункѣ видѣнъ только одинъ); снимаютъ переднюю дугообразную поддержку зонта, отнимаютъ трубку *22*, отвинчиваютъ воронку съ сѣткой *21*, чтобы просунуть руку къ болту *20*. Приподнимаютъ турбину рычагомъ и выталкиваютъ

подкладки изъ подъ нея, подкладывая вмѣсто нихъ желѣзныя полосы въ $1^1/_2$ см. толщиной. Двигаютъ по этимъ полосамъ лѣвый конецъ турбины къ краю платформы, по направленію стрѣлки на фиг. 15, а правый ея конецъ подаютъ при этомъ по направленію другой оперенной стрѣлки и наконецъ спускаютъ турбину съ повозки.

Послѣ этого можно приступить къ разборкѣ самой турбо-динамо, причемъ эта операція ведется слѣдующимъ образомъ: отвинчиваютъ гайки по фланцу *W''* (фиг. 9) и выколачиваютъ внизъ болты изъ этого фланца; отвинчиваютъ гайки питательныхъ трубокъ *1* и *2* сдвигаютъ по направленію стрѣлки *W''*; приподнимаютъ щетки коллектора и выдвигаютъ по тому же направленію якорь динамо-машины.

Окончивъ разборку послѣдней, переходятъ къ самой турбинѣ: отвинчиваютъ гайки по фланцамъ *WW'*, выколачиваютъ внизъ болты и снимаютъ прочь крышки подшипниковъ съ питательнымъ аппаратомъ для масла и мѣхомъ; отвинчиваютъ гайки всѣхъ трубокъ, идущихъ къ верхней крышкѣ турбины и отдаютъ болты у послѣдней; вставляютъ въ ушки *6*, *7* у крышки желѣзные стержни и ими поднимаютъ эту крышку. Въ гнѣзда *8*, *9* подъ осью турбины засовываютъ особые крюки и при помощи ихъ вынимаютъ, когда нужно, ось съ движущимъ колесомъ турбины.

Д. Головъ.

Фотометрическіе вѣсы съ іодистымъ азотомъ.

Этотъ приборъ, изобрѣтенный Ліономъ, даетъ возможность производить сравненіе силы свѣта двухъ источниковъ или освѣщенія, или, наконецъ, освѣщеніе разсѣяннымъ свѣтомъ,—со свѣтовымъ эталономъ, причемъ это сравненіе производится въ нѣкоторомъ родѣ механически и, слѣдовательно, бываетъ свободно отъ погрѣшностей, происходящихъ отъ большаго или меньшаго навыка наблюдателя въ оцѣнкѣ. Степень точности показаній прибора ограничивается только временемъ, какое желаютъ удѣлять на измѣреніе.

Приборъ основывается на одной изъ наиболѣе замѣчательныхъ химическихъ реакцій, — на разложеніи іодистаго азота свѣтомъ. Это тѣло, приготовляемое дѣйствіемъ воднаго раствора амміака на порошокъ іода и сохраняемое въ средѣ этой жидкости, остается безъ измѣненія въ полной темнотѣ, но сейчасъ же, какъ только освѣтятъ его, подвергается мгновенному разложенію, быстрота котораго измѣняется съ силой освѣщенія, причемъ выдѣляется чистый азотъ.

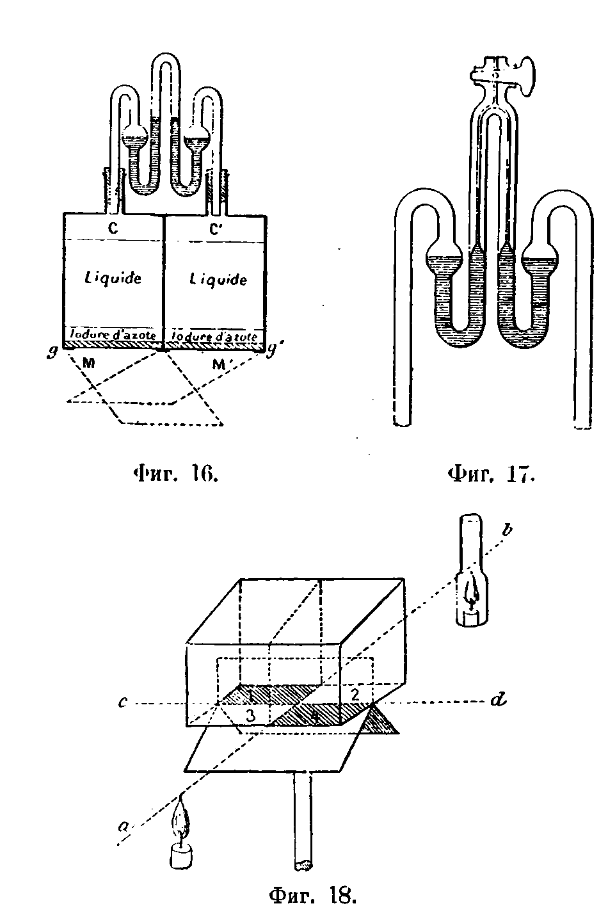
Двѣ строго одинаковыя поверхности іодистаго азота, приготовленныя при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, даютъ, по истеченіи одного и того же времени, равные объемы азота, если они подвергались одинаковому освѣщенію подъ однимъ и тѣмъ же угломъ паденія. Таковъ принципъ, какимъ воспользовался изобрѣтатель этого прибора.

Фотометръ состоитъ главнымъ образомъ изъ двухъ замкнутыхъ металлическихъ вмѣстилищъ, равныхъ и расположенныхъ рядомъ, дно которыхъ образуютъ стекла *g* и *g'* (фиг. 16). Въ нихъ кладутъ равныя количества порошка іода и наливаютъ амміакъ (также въ равныхъ количествахъ), оставивъ надъ жидкостями двѣ газовыхъ камеры *c* и *c'* одного и того же объема (всего въ нѣсколько кубическихъ сантиметровъ).

Реакція образованія іодистаго азота происходитъ въ 3 или 4 минуты. Тогда затыкаютъ оба горлышка каучуковыми пробками, въ которыя вставлены два отростка трубки дифференціальнаго манометра, содержащаго въ себѣ амміакъ и представленнаго на фиг. 17.

Жидкость стоитъ на одномъ и томъ же уровнѣ въ обоихъ капиллярныхъ смежныхъ колѣнахъ, пока давленіе остается одинаковымъ въ обоихъ сосудахъ; но какъ только произойдетъ измѣненіе, хотя бы самое незначительное, въ отношеніи газовыхъ массъ, заключенныхъ въ двухъ камерахъ, это измѣненіе сопровождается расхожденіемъ уровней.

Іодистый азотъ, лежащій въ видѣ тонкаго горизонтальнаго слоя на стеклахъ дна, освѣщается при помощи двухъ зеркалъ *M* и *M'* (фиг. 16), наклоненныхъ подъ угломъ въ 45° и направленныхъ въ обратныя стороны, такъ что реактивъ въ каждомъ сосудѣ получаетъ освѣщеніе только отъ одного изъ двухъ источниковъ свѣта.



Фиг. 16. Фиг. 17.

Фиг. 18.

Послѣдніе слѣдуетъ располагать въ плоскости раздѣлительной перегородки сосудовъ, одинъ впереди, а другой позади.

И такъ, если оставлять одинъ изъ нихъ на неизмѣнномъ разстояніи, то для сравниванія силы ихъ свѣта достаточно удалять или приближать другой, руководствуясь показаніями манометра, пока уровни не перестанутъ перемѣщаться.

Тогда, если назвать чрезъ p и p' эти силы свѣта, а чрезъ d и d'—разстоянія, считаемыя до линіи пересѣченія зеркалъ съ дномъ сосудовъ, то можно написать:

$$\frac{p}{d^2} = \frac{p'}{d'^2}.$$

Легко понять, почему было принято описанное устройство, а въ особенности почему сосуды расположены рядомъ, а источники свѣта ставятся симметрично по отношенію къ обѣимъ половинамъ прибора.

Въ самомъ дѣлѣ, вмѣстѣ со свѣтомъ сравниваемые источники лучеиспускаютъ теплоту, а тепловыя силы обыкновенно бываютъ не въ однихъ и тѣхъ же отношеніяхъ, какъ и свѣтовыя. И такъ, чтобы показанія не были совершенно

невѣрными, оба сосуда должны получать въ одно и то же время одинаковыя количества теплоты отъ каждаго изъ источниковъ; однимъ словомъ, приборъ долженъ быть строго уравновѣшенъ относительно тепловаго лучеиспусканія.

Пришлось даже идти дальше въ этомъ направленіи, потому что, кромѣ теплоты, получаемой непосредственно вертикальными стѣнками прибора, есть еще теплота, проникающая чрезъ стекла послѣ отраженія отъ зеркалъ, но каждый сосудъ получаетъ такимъ образомъ только теплоту отъ соотвѣтствующаго ему источника.

Для устраненія этого неудобства подраздѣляютъ каждое стекло, при помощи вертикальной, не доходящей до верха перегородки, на двѣ равныя части. Такимъ образомъ, приборъ состоитъ изъ 4 отдѣленій: 1 и 3 принадлежатъ одному сосуду, а 2 и 4—другому.

Іодистый азотъ находится только въ двухъ лежащихъ по діагонали отдѣленіяхъ, напримѣръ, въ 1 и 4, а потому ребра зеркалъ, образующія ихъ основанія, располагаютъ по направленію *cd* несплошныхъ перегородокъ (фиг. 18). Такимъ образомъ, каждый источникъ свѣта дѣйствуетъ химически на равныя поверхности реактива въ обоихъ сосудахъ, доставляя вертикально, чрезъ ихъ стекла, одно и то же количество теплоты, какъ для лѣваго такъ и праваго отдѣленія C и C' фиг. 16.

Вслѣдствіе этого приборъ оказывается такъ хорошо уравновѣшеннымъ, что если подвергнуть его въ темнотѣ дѣйствію тепловаго источника, способнаго быстро повысить его температуру на нѣсколько градусовъ, то замѣтнаго измѣненія въ уровняхъ манометра не обнаруживается.

Устройство вѣсовъ дополняется двумя стеклянными поршнями, проходящими съ треніемъ въ каучуковыя пробки двухъ особыхъ патрубковъ и служащими для того, чтобы возстановлять по желанію равенство уровней въ колѣнахъ манометра. Это слѣдуетъ дѣлать всякій разъ, какъ равновѣсіе нарушено, потому что тогда можно весьма легко замѣчать самое незначительное отклоненіе.

Въ дѣйствительности, какъ бы тщательно ни устраивали подобный приборъ, нельзя надѣяться достичь полной тождественности двухъ его половинъ. Такимъ образомъ, всегда будетъ существовать нѣкоторая разница въ величинѣ и качествахъ поверхностей, на которыя дѣйствуетъ свѣтъ, въ химическомъ составѣ жидкостей, въ объемахъ газовыхъ камеръ, въ калибрѣ двухъ капиллярныхъ колѣнъ монометра и проч. И такъ, на результаты измѣренія можно разсчитывать настолько же, какъ и на результаты простаго взвѣшиванія, произведеннаго при помощи какихъ-нибудь вѣсовъ.

Но мы знаемъ средство взвѣшивать вѣрно на неточныхъ вѣсахъ. Этимъ средствомъ, которое состоитъ въ примѣненіи способа двойнаго взвѣшиванія Борда, можно также пользоваться при фотометрическихъ вѣсахъ и оно доставитъ совершенно строгіе результаты, какъ бы ни былъ несимметриченъ приборъ.

Для этого достаточно расположить съ одной стороны, на неизмѣнномъ разстояніи, весьма постоянный источникъ свѣта, въ видѣ вспомогательнаго посредника; потомъ располагаютъ съ другой стороны, послѣдовательно, фотометрическую единицу свѣта и измѣряемый источникъ свѣта, уравновѣшивая съ каждымъ изъ нихъ лучеиспусканіе свѣта—посредника.

Если p и p'—силы свѣта двухъ сравниваемыхъ источниковъ, а d и d'—ихъ разстоянія до фотометра, при которыхъ ими можно уравновѣсить свѣтъ посредника, то можно написать:

$$\frac{p}{d^2} = \frac{p'}{d'^2} \text{ и такъ какъ } p = 1, \text{ то } p' = \frac{d'^2}{d^2}.$$

Если желаютъ сравнивать освѣщенія разсѣяннымъ свѣтомъ, идущія изъ двухъ противоположныхъ пространствъ, то достаточно расположить фотометръ надлежащимъ образомъ и при помощи діафрагмы постепенно уменьшать активную, наиболѣе освѣщаемую, поверхность до тѣхъ поръ, пока манометръ не перестанетъ перемѣщаться. Освѣщеніе обратно пропорціонально остающимся активнымъ поверхностямъ.

Наконецъ, чтобы сравнивать освѣщеніе разсѣяннымъ свѣтомъ, съ какимъ-нибудь источникомъ свѣта, подставляютъ одну изъ сторонъ прибора разсѣянному свѣту, а другую сторону, заключенную въ темную камеру, подвергаютъ лучеиспусканіямъ источника свѣта, разстояніе котораго измѣняютъ до тѣхъ поръ, пока не достигнутъ равновѣсія.

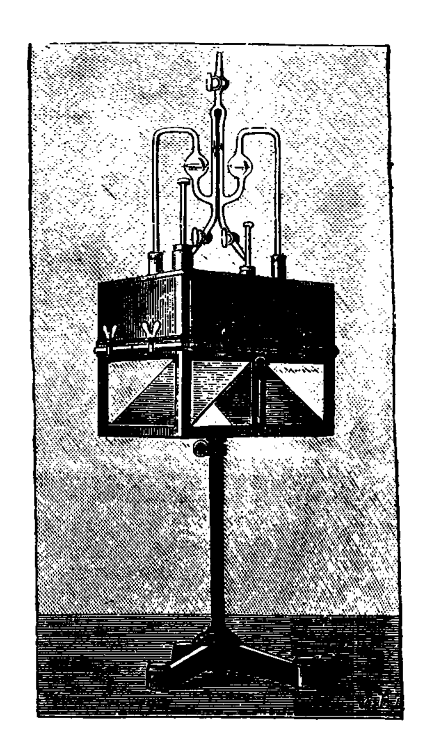
Такъ какъ, въ этихъ двухъ случаяхъ, нельзя больше пользоваться способомъ двойнаго взвѣшиванія, то слѣдуетъ производить второе измѣреніе, повернувъ приборъ, и соединить надлежащимъ образомъ оба результата.

Напримѣръ, если при сравненіи двухъ разсѣянныхъ освѣщеній первое измѣреніе дало поверхности s и s', а второе—новыя поверхности s_1 и s_1', то освѣщенія обратно пропорціональны ихъ среднимъ ариѳметическимъ $\frac{s + s_1}{2}$ и $\frac{s' + s_1'}{2}$.

При каждомъ приборѣ прилагается наставленіе, заключающее въ себѣ, кромѣ теоретическихъ указаній относительно его дѣйствія, тщательно разработанное руководство для оперированія съ приборомъ.

На фиг. 19 представленъ общій видъ фотометрическихъ вѣсовъ Ліона.

(La Nature). *Тиссандье.*



Фиг. 19.

Въ дополненіе къ настоящей статьѣ умѣстно привести нѣкоторыя свѣдѣнія, опубликованныя самимъ изобрѣтателемъ въ «l'Electricien».

Какъ было сказано, точность результатовъ при сравненіяхъ *однороднаго* освѣщенія зависитъ только отъ времени наблюденій.

Что касается до сравненія двухъ сложныхъ источниковъ свѣта различнаго рода, то, какъ утверждаетъ Ліонъ, поверхность іодистаго азота, подвергаясь дѣйствію падающихъ на его поверхность лучей свѣта, проявляетъ такія же свойства, какъ и сѣтчатая оболочка нашего глаза, а именно: онъ чувствителенъ только къ видимымъ лучамъ, и кривая этой чувствительности, какъ и сѣтчатой оболочки, имѣетъ свой максимумъ въ желтой части спектра. Такимъ образомъ поверхность этого тѣла представляетъ собой какъ бы искуственную сѣтчатую оболочку, но только результатомъ ея чувствительности къ свѣту являются не кратковременныя изображенія, а выдѣляющійся азотъ, количество котораго можетъ служить мѣрой световой энергіи.

Д. Г.

О проекціяхъ на экранѣ при лекціяхъ.

Извѣстно, какой успѣхъ встрѣтили у публики проекціи, которыя дѣлаются довольно часто при научныхъ лекціяхъ. Значеніе ихъ нѣтъ надобности доказывать теперь, но все-таки, по нашему мнѣнію, онѣ еще недостаточно распространены.

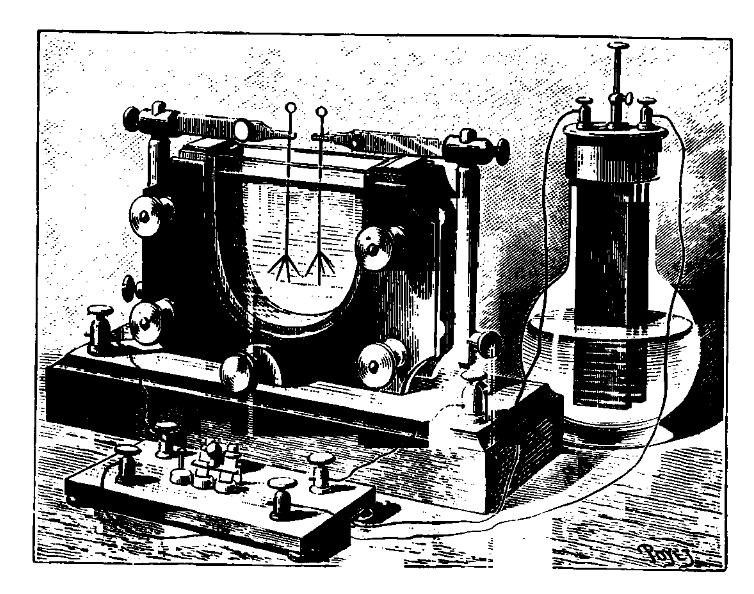
Дѣйствительно, прежде всего необходимо имѣть въ распоряженіи нѣкоторую принадлежность, которая стоитъ не дешево; кромѣ того, вслѣдствіе еще существующаго ложнаго мнѣнія, многія лица смотрятъ на фонарь для проекціи, какъ на усовершенствованный волшебный фонарь, не придавая никакого значенія тѣмъ важнымъ услугамъ, какія онъ можетъ оказать. Наконецъ, предметы, которые желаютъ показать аудиторіи, должны быть воспроизведены на стеклѣ, въ опредѣленномъ размѣрѣ, что можно дѣлать удобно только помощью фотографическихъ процессовъ.

Для того, кто знакомъ съ послѣдними, получать эти проекціи будетъ весьма просто, но для профана, это будетъ вполнѣ невозможно, если только онъ не обратится къ нѣкоторымъ рѣдкимъ спеціалистамъ, выполняющимъ эту работу съ успѣхомъ.

И такъ, искусство проектированія и фотографія соединены между собой весьма тѣсными связями.

Многіе смотрятъ еще на проекцію какъ на безполезную забаву; это, однако, ошибка, которой не слѣдуетъ давать распространяться: дѣйствительно, теперь можно уже проектировать посредствомъ особыхъ приспособленій даже непрозрачныя тѣла; хотя въ этомъ отношеніи результаты еще не такъ полны, какъ при прозрачныхъ изображеніяхъ, но принципъ уже установленъ; съ другой стороны возможно проектировать всѣ явленія, происходящія въ прозрачныхъ средахъ. Мы нѣсколько разъ видѣли при публичныхъ лекціяхъ выполненіе нѣкоторыхъ опытовъ посредствомъ проекціоннаго аппарата, но мы не знаемъ, строились-ли приборы спеціально съ этой цѣлью.

Этотъ пробѣлъ удачно пополнилъ г. Фуртье. Скомбинированный имъ приборъ находился на послѣдней Парижской выставкѣ, въ витринѣ Лаверна, хорошо извѣстнаго конструктора, и тамъ-то мы его замѣтили и изучили.



Фиг. 20.

Фиг. 21.

По мысли изобрѣтателя, этотъ приборъ предназначается для пополненія лекцій преподавателя, который можетъ такимъ образомъ показать всѣмъ своимъ ученикамъ очень много различныхъ опытовъ. Онъ соединяетъ память глазъ съ памятью ума, а извѣстно, что первая не уступаетъ второй по вѣрности и продолжительности. Кромѣ того, этотъ приборъ въ рукахъ ловкаго любителя дастъ ему возможность прекрасно изучить великіе законы физики и химіи. Въ виду этого мы считаемъ умѣстнымъ привести обстоятельное описаніе этого прибора.

По идеѣ Фуртье въ проекціонный фонарь помѣщается узкій сосудъ съ параллельными боками, въ которомъ должны происходить всѣ опыты. Этотъ приборъ будемъ называть лабораторнымъ сосудомъ (фиг. 20). Сосудъ этотъ устраивается очень остроумнымъ и практичнымъ способомъ. Между двумя стеклянными пластинками помѣщается толстый кусокъ каучука въ видѣ U. Все зажимается посредствомъ двухъ металлическихъ пластинокъ, снабженныхъ зажимными винтами. Чтобы обезпечить абсолютную непроницаемость, достаточно слегка смазать каучуковую вставку вазелиномъ, а потомъ надлежащимъ образомъ зажать сдавливающіе винты.

Важное преимущество этого сосуда заключается въ томъ, что его можно разбирать вполнѣ и съ большой легкостью. И такъ, чистка его очень проста.

Сосудъ помѣщается въ проекціонномъ фонарѣ тамъ, гдѣ должно быть обыкновенное проектируемое изображеніе.

Фиг. 21 показываетъ общую установку сосуда, поставленнаго въ проекціонный аппаратъ. Его оптическая система, какъ видимъ, достаточно удалена для помѣщенія лабораторнаго сосуда; направо помѣщается экранъ, на которомъ наблюдается увеличенное изображеніе изучаемаго явленія. Въ настоящемъ случаѣ рисунокъ представляетъ разложеніе воды, получаемое отъ прохожденія электрическаго тока.

Можно замѣтить, что проектированіе происходитъ не перевернутымъ, а извѣстно, что проекціонный фонарь даетъ обратныя изображенія, вслѣдствіе чего прозрачныя изображенія приходится ставить верхомъ внизъ. Это исправ-

леніе изображеній получается здѣсь посредствомъ призмы, расположенной передъ объективомъ.

Съ обѣихъ сторонъ сосуда находятся двѣ металлическія стойки, которыя поддерживаютъ стержни, прикрѣпленные къ нимъ подъ прямымъ угломъ. Эти стержни, которые можно, впрочемъ, перемѣнять, смотря по формѣ поддерживаемаго предмета, служатъ для прикрѣпленія принадлежности различныхъ опытовъ, которые мы сейчасъ опишемъ.

Стержни находятся въ сообщеніи съ двумя борнами, помѣщающими на подставкѣ, и слѣдовательно, могутъ служить для проводки электрическаго тока.

Токъ, необходимый для различныхъ опытовъ, доставляется элементомъ Грене съ двухромовокислымъ каліемъ. Впереди на фиг. 20 можно видѣть коммутаторъ, который бываетъ весьма полезенъ при опытахъ надъ электролизомъ. Фиг. 22 представляетъ различную принадлежность, которая прилагается какъ необходимая для перечисляемыхъ ниже опытовъ.

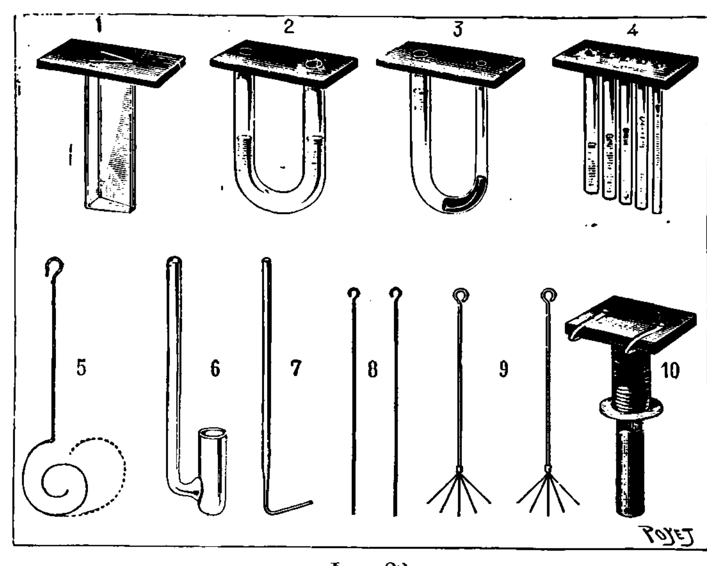
№ 5 представляетъ палладіевую пластинку, конецъ которой свернутъ въ спираль, а одна изъ сторонъ покрыта

либо металлическихъ солей, то употребляютъ проволоки № 9, которыя снабжены вѣерообразными концами.

Если въ сосудѣ находится хлористое олово и пропущенъ токъ, то увидимъ, что на отрицательномъ полюсѣ образуется красивое металлическое дерево. При перемѣнѣ направленія тока оно мало-по-малу исчезаетъ и образуется на другомъ проводникѣ. Этотъ опытъ можно очень легко варьировать, замѣняя хлористое олово уксуснокислымъ свинцомъ, который даетъ весьма красивое наращиваніе, извѣстное подъ названіемъ сатурнова дерева.

Принадлежность (№ 10), представляетъ собой электромагнитъ, сердечникъ котораго преднамѣренно удлиненъ. Наполняютъ сосудъ глицериномъ и разбрасываютъ по поверхности жидкости мелкія желѣзныя опилки, которыя вслѣдствіе своей легкости опускаются на дно медленно. Электро-магнитъ опускаютъ въ жидкость и, какъ только пропустятъ токъ, опилки быстро притягиваются и группируются въ различныя формы.

Наклонныя стеклянныя пластинки (№ 1).—Это приспособленіе служитъ для показанія явленія капиллярности. По-



Фиг. 22.

изолирующимъ лакомъ. Эта простая пластинка даетъ возможность обнаружить весьма интересное явленіе поглощенія, указанное Грэемомъ. Дѣйствительно, палладій обладаетъ очень интереснымъ свойствомъ поглощать водородъ въ 376 разъ больше своего объема. Опытъ производится такимъ образомъ: наполняютъ сосудъ слегка подкисленной водой, а потомъ опускаютъ туда платиновую проволоку и палладіевую пластинку. Пропустивъ положительный токъ по платиновой проволокѣ, замѣтимъ, что выдѣляется рядъ очень мелкихъ пузырьковъ кислорода. На отрицательномъ полюсѣ водородъ сейчасъ же поглощается палладіемъ и тамъ не замѣтно никакого дѣйствія; но вслѣдствіе того, что одна изъ сторонъ пластинки покрыта лакомъ, мало-по-малу происходитъ расширеніе спирали, которая выпрямляется.

Потомъ, наконецъ, когда палладій поглотитъ указанное количество водорода, послѣдній начинаетъ также выдѣляться въ формѣ пузырьковъ большей величины и болѣе многочисленныхъ, чѣмъ пузырьки кислорода. Если въ этотъ моментъ перемѣнить направленіе тока, то водородъ, поглощенный палладіемъ, начинаетъ быстро выдѣляться и соединяется при этомъ съ кислородомъ; пластинка мало-пе-малу принимаетъ свою прежнюю форму.

Двѣ платиновыя проволоки № 8 предназначаются для демонстрированія электролиза воды. Если наполнить сосудъ слегка подкисленной водой и пропустить токъ, то увидимъ, что вдоль ихъ поверхности выдѣляются многочисленные пузырьки газа, которые кромѣ того многочисленнѣе со стороны отрицательнаго полюса. Дѣйствительно, извѣстно, что вода разлагается на два объема водорода и одинъ объемъ кислорода. Если желаютъ произвести электролизъ какихъ-

мѣстивъ пластинки въ сосудъ, наливаютъ въ послѣдній небольшое количество какой-нибудь слегка окрашенной жидкости. Тогда эта жидкость поднимается между двумя пластинками и притомъ тѣмъ выше, чѣмъ онѣ больше сближены (фиг. 22, № 1). Такимъ образомъ получается совершенно характерная кривая.

Другое приспособленіе (фиг. 22, № 4) даетъ возможность произвести тотъ же опытъ въ другой формѣ. Наклонныя пластинки замѣнены рядомъ стеклянныхъ трубокъ различныхъ діаметровъ; для опыта берутъ опять слегка окрашенную жидкость. Тогда послѣдняя поднимается во всѣхъ трубкахъ, но не до одинаковой высоты: тѣмъ выше, чѣмъ меньше ихъ діаметръ.

Приспособленіе № 2 (фиг. 22), которое представляетъ собой простую стеклянную трубку, изогнутую въ видѣ *U*, служитъ для доказательства равновѣсія жидкостей. Дѣйствительно, каково бы ни было наклоненіе аппарата, обѣ поверхности жидкости всегда находятся на одномъ и томъ же уровнѣ.

У трубки № 3, наоборотъ, вѣтви неодинаковаго діаметра. Если ввести туда двѣ жидкости, какъ, напримѣръ, ртуть и растворъ хлористаго натрія, то увидимъ, что по установленіи равновѣсія высота жидкостей будетъ какъ разъ обратно пропорціональна ихъ плотности.

№ 6 представляетъ стеклянный сосудъ, который даетъ возможность вводить плотную жидкость въ другую менѣе плотную, которой наполненъ лабораторный сосудъ. Постепенно происходитъ диффузія двухъ жидкостей и получаются весьма характерные потоки.

Трубка № 7 даетъ возможность вводить въ данную жид-

кость каплю какого-либо продукта, чтобы произвести ту или другую реакцію.

Смѣшиваніе и диффузія жидкостей. — Сосудъ особенно удобенъ для демонстрированія этихъ очень интересныхъ явленій, которыя плохо наблюдаются непосредственно. Жидкости смѣшиваются отъ проникновенія или отъ диффузіи: въ одномъ случаѣ молекулы перемѣшиваются вслѣдствіе взбалтыванія или отъ всякой другой причины, а въ другомъ онѣ смѣшиваются сами собой, но ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ не бываетъ химическихъ дѣйствій: 1) наполнить сосудъ чистой водой и опустить въ нее посредствомъ пипетки окрашенной жидкости, напримѣръ, чернилъ; послѣдняя, попадая въ жидкость, производитъ рядъ очень интересныхъ потоковъ; 2) наполнить сосудъ растворомъ квасцовъ и ввести туда менѣе плотную жидкость, напримѣръ, алкогольный растворъ анилина; происходятъ движенія жидкости совершенно особой формы; 3) очень легкій кристаллъ фіолетоваго анилина, положенный на поверхность воды въ сосудѣ, будетъ мало-по-малу растворяться и образовывать тонкія фіолетовыя нити, располагающіяся по характернымъ кривымъ; 4) въ сосудъ, содержащій тепловатую воду въ 15—20°, кладутъ небольшой кусокъ льда. Смѣсь двухъ жидкостей различной плотности образуетъ итересныя волны, которыя будутъ весьма хорошо видны благодаря увеличенію изображенія, тогда какъ непосредственно онѣ не замѣтны.

На этомъ мы заканчиваемъ описаніе опытовъ, какіе можно выполнить посредствомъ лабораторнаго сосуда.

Какъ видимъ, разныхъ предметовъ, прилагаемыхъ къ сосуду, немного, но нельзя того же сказать относительно опытовъ, какіе они даютъ возможность производить: экспериментаторъ можетъ разнообразить ихъ до безконечности.

Этотъ остроумный приборъ всего удобнѣе употреблять при проекціи свѣта отъ малой калильной лампочки, накаливаемой нѣсколько выше нормы; хорошо брать лампы, въ которыхъ уголекъ для концентраціи свѣта свернутъ въ спираль или подобную форму. Нынѣ эти лампочки такъ дешевы (1—1 р. 50 к.), что ихъ можно сильно форсировать и сжигая быстро получать весьма сильный свѣтъ.

(La Nature). *Лондъ.*

Разныя извѣстія.

Электрическое освѣщеніе въ Москвѣ. — Два года тому назадъ, Московской Думой представлены были на разсмотрѣніе Министерства Внутреннихъ Дѣлъ правила электрическаго освѣщенія столицы по системѣ будапештскаго общества Ганцъ и К°, посредствомъ трансформаторовъ, причемъ общество предполагало воспользоваться двигательной силой бабьегородской плотины, и поставить за это, безплатно, 100 фонарей въ центральныхъ частяхъ столицы. Правила эти въ настоящее время утверждены Министерствомъ, съ тѣмъ, чтобы при устройствѣ электрическаго освѣщенія приняты были всѣ мѣры для общественной безопасности. Въ непродолжительномъ времени городская управа сдѣлаетъ вызовъ какъ Ганца, такъ и другихъ предпринимателей для устройства въ столицѣ электрическаго освѣщенія посредствомъ трансформаторовъ.

(Газета Электрика).

Электрическая выставка во Франкфуртѣ на Майнѣ въ 1891 году. — Эту выставку предполагаютъ открыть 15 мая и закрыть 15 октября. Здѣсь стоитъ упомянуть только о слѣдующихъ особенностяхъ въ положеніи объ этой выставкѣ:

За каждый квадратный метръ занятой поверхности по полу или стѣнѣ, въ центральномъ павильонѣ, платится 15 марокъ за все время выставки. Если экспонентъ желаетъ имѣть свободный проходъ вокругъ своей выставки, то долженъ заплатить за $1^1/_2$ метра ширины прохода.

Въ открытыхъ галереяхъ плата 10 марокъ за метръ.

Въ садахъ и паркѣ по 2 марки.

За наемъ двигательной силы и трансмиссій въ теченіе всей выставки платится опредѣленная сумма, независимо отъ числа часовъ пользованія ею:

Отъ	1 до 50 силъ	....	60 марокъ	за лош. силу.
»	50 » 100 »	....	50 »	» »
»	100 » 300 »	....	40 »	» »
	Свыше	....	30 »	» »

Если выставка дастъ чистый доходъ, то экспонентамъ будетъ возвращена часть платы (не болѣе $^1/_2$), взысканной съ нихъ за пользованіе двигательной силой.

Экспоненты обязаны дѣлать всю проводку такимъ образомъ, чтобы не могло возникнуть какой-либо опасности для публики или зданій.

Программа выставки одинакова со всѣми предыдущими.

Всѣ письма и заявленія должны быть адресованы: «Au Comité de l'Exposition Internationale d'Electricité à Francforts s/M., Allemagne». *В. В.*

Электрическая желѣзная дорога въ Ливерпулѣ. — Въ настоящее время строятъ въ Ливерпулѣ линію, рельсы которой проходятъ въ среднемъ на высотѣ 6 м. надъ уровнемъ земли; желѣзная дорога прокладывается по металлическому мосту, поддерживаемому, приблизительно, на каждыхъ 15 м. на рѣшетчатыхъ подставахъ, и тянется на длинѣ всего въ 9 км. Постройка идетъ довольно быстро: каждый день возводятъ по два пролета въ 15 м.; если не встрѣтится серьезныхъ задержекъ, линія, вѣроятно, будетъ открыта для публики черезъ годъ. Поѣзда будутъ приводиться въ движеніе электричествомъ.

Электрическое передвиженіе въ Соединенныхъ Штатахъ. — Желѣзныя дороги съ электрическимъ передвиженіемъ, эксплоатируемыя и строящіяся въ Соединенныхъ Штатахъ, распредѣляются по системамъ такимъ образомъ: системы Томсона-Хоустона—99, Спрэга—84, Томсона-Хоустона вмѣстѣ со Спрэгомъ—5. Дафта—15, Шорта—10, Ванъ-де-Пёля—9, National Traction С-у (въ Детруа)—9, а всего 240.

Вообще, можно сказать, примѣняются воздушные проводы. Съ подземнымъ проводомъ имѣется только одна линія. Что касается до аккумуляторовъ, то они примѣняются только на 4 небольшихъ линіяхъ; ими снабжено всего 13 вагоновъ, изъ которыхъ 10 на одной линіи въ Нью-Іоркѣ теперь, вѣроятно, уже выведены изъ употребленія.

До сихъ поръ конкурренція ограничивается въ дѣйствительности компаніями Томсона-Хоустона и Спрэга. Эти двѣ компаніи вошли между собой въ сдѣлку, въ силу которой онѣ не соперничаютъ одна съ другой, и въ результатѣ цѣны установки остаются очень высокими. Эти условія, вѣроятно, теперь измѣнятся, такъ какъ участіе въ конкурренціи приняла компанія Вестингхоуза и кромѣ того дѣлаетъ большія приготовленія компанія Джюльена-Брёша.

По слухамъ, въ Бирмингамѣ (шт. Алаг.) образовалось новое общество съ капиталомъ въ 1.000.000 руб. для постройки электрическихъ линій въ Южныхъ штатахъ.

Вліяніе электрическихъ желѣзныхъ дорогъ на телеграфные кабели. — Чарльсъ Кёттрисъ, электротехникъ фирмы Commercial Cable C°, указываетъ въ «Electrical Engineer» на слѣдующій фактъ:

Электрическая желѣзная дорога изъ Проспектъ-Парка (Бруклинъ) въ Кони-Изландъ производитъ разстройства въ подземныхъ проводахъ трансатлантическаго кабеля, хотя послѣдніе нигдѣ не подходятъ къ нему ближе 800 м. Онъ прибавляетъ, что остается только опредѣлить, происходятъ-ли эти дѣйствія отъ индукціи или отъ передачи чрезъ землю и воду до арматуры кабелей. Извѣстно только, что проводы кабеля вполнѣ исправны.

Для устраненія этого, по мнѣнію Кёттриса, слѣдовало бы устроить два провода, прямой и обратный, расположенные рядомъ такъ, чтобы нейтрализовать индукцію.

Электрическіе омнибусы въ Лондонѣ. — Въ послѣднее время въ Лондонѣ явился первый электриче-

скій омнибусъ, построенный по системѣ Уарда; легкость, съ какой имъ управляютъ посреди множества экипажей, показываетъ, что кондукторъ можетъ вполнѣ управлять движеніемъ вагона. Всѣ омнибусныя компаніи съ интересомъ слѣдятъ за условіями работы этой новой линіи.

Электрическое паяніе и приготовленіе метательныхъ снарядовъ.—The Modern Light and Heat сообщаетъ, что правительство Соединенныхъ Штатовъ дало приказъ приготовить по способу лейтенанта Уда 100.000 снарядовъ для шрапнели къ пушкамъ Гочкисса. Лейтенантъ Удъ, будучи прикомандированъ къ обществу электрическаго паянія Томсона Хоустона, изобрѣлъ экономическій и быстрый способъ изготовленія снарядовъ посредствомъ электрическаго паянія.

(Bul. Int. de l'El.). *В. В.*

Передача силы.—Управленіе кантона Фрибурга (въ Швейцаріи) построило электрическую станцію въ 300 лош. силъ вблизи водопада съ цѣлью главнымъ образомъ распредѣлять движущую силу для мелкой промышленности, въ формѣ электро-двигателей отъ $^1/_4$ до 25 лош. силъ. Подписная плата назначена по 80 руб. въ годъ за лош. силу, измѣряемую на шкивахъ электро-двигателей.

Эта установка поручена фирмѣ Гено Соттера въ Женевѣ, которая поставила турбину Жонваля въ 300 лош. силъ, приводящую въ движеніе двѣ шестиполюсныя динамо-машины Тюри, соединенныя послѣдовательно.

Быстрая электрическая установка. — Стачка служащихъ на газовыхъ заводахъ въ Лидсѣ доставила случай Гартнеллю выполнить очень интересную работу. Онъ въ теченіи девяти часовъ установилъ электрическое освѣщеніе въ конторѣ и типографіи «Yorkshire Post». Въ 1 час. пополудни начали дѣлать углубленія, предназначаемыя для помѣщенія передаточныхъ шкивовъ, и фундаментъ динамо-машины, а въ 10 ч. 50 м. послѣдняя уже была пущена въ ходъ и питала 40 лампъ въ 50 свѣчей, 20 лампъ въ 16 свѣчей въ наборной и 6 лампъ въ 100 свѣчей въ помѣщеніи для машинъ.

Примѣненіе аккумуляторовъ въ телеграфіи.—На одномъ изъ послѣднихъ засѣданій берлинскаго Электротехническаго общества Штреккеръ описалъ интересную установку аккумуляторовъ для телеграфныхъ сообщеній, которая устроена въ Берлинѣ и работаетъ правильно съ 9 октября 1889 г.

Батарея, состоящая изъ 25 аккумуляторовъ Тудора въ 25 амперовъ-часовъ, установлена въ помѣщеніи конторы главнаго инженера, на разстояніи 1,7 км. отъ центральной телеграфной конторы.

Заряжающій токъ въ 7 амперовъ доставляется машиной Сименса, отрицательный полюсъ которой соединенъ съ землей и которая приводится въ движеніе газовымъ двигателемъ въ 5 лош. силъ.

Токъ, получаемый отъ аккумуляторовъ, передается въ центральную контору по тремъ кабелямъ съ сопротивленіемъ въ 5 омовъ, изъ которыхъ первый идетъ отъ восемнадцатаго элемента, второй отъ двадцатаго и третій отъ двадцать-пятаго. Они служатъ для питанія: одинъ—36 линій въ 34 вольта, другой—12 линій въ 40 вольтовъ и наконецъ послѣдній—13 линій въ 50 вольтовъ, 6 линій въ 60 вольтовъ и 1 линіи въ 80 вольтовъ. Для послѣднихъ, очевидно, надо прибавлять нѣсколько первичныхъ элементовъ.

Сопротивленія, введенныя между тремя главными проводами и телеграфными линіями, не позволяютъ току подняться выше 0,8 амп. въ случаѣ образованія побочныхъ сообщеній.

Полный токъ разряда, какой наблюдается въ соединительной вѣтви отъ батареи къ землѣ, измѣняется отъ 0,03 до 0,06 амп., т. е. равняется, приблизительно, 0,0005—0,001 амп. на линію.

Заряжаніе происходитъ каждые 10 дней и въ теченіи этого времени ограничиваются измѣреніемъ напряженія въ главномъ соединительномъ проводѣ, которое поддерживаютъ постояннымъ, выводя изъ разрядной цѣпи посредствомъ коммутатора 3 крайнихъ элемента батареи.

Такъ какъ этотъ опытъ оказался вполнѣ удовлетворительнымъ, то телеграфное управленіе предполагаетъ продолжать его въ большомъ размѣрѣ.

Электричество и земледѣліе.—Г. Спѣшневъ получилъ интересные результаты, повторяя работы Гумбольдта, Кандолля, Вульстона, Беккереля и пр. надъ вліяніемъ электричества на проростаніе и вообще жизнь растеній.

Г. Спѣшневъ взялъ по два лота гороха, бобовъ и подсолнечниковъ. Одинъ былъ посѣянъ и культивированъ обыкновенными процессами, а другой, слегка смоченный, положили въ стеклянную трубку и зажали между двумя мѣдными дисками, соединенными съ борнами индуктивной катушки. Зерна были при температурѣ въ 10°; ихъ подвергали въ продолженіи двухъ часовъ дѣйствію тока, а потомъ сейчасъ же посадили въ землю.

Въ результатѣ получилось болѣе значительное развитіе и вдвое болѣе быстрый ростъ растеній, вышедшихъ изъ электризованныхъ зеренъ, причемъ урожай не измѣнился.

Слѣдующая таблица показываетъ продолжительность роста въ различныхъ случаяхъ.

	Горохъ.	Бобы.	Ячмень.	Подсолнечникъ.
	Д н и.			
Электризованныя зерна развились въ .	2,5	3	2	8,5
Обыкновенныя » » » .	4	6	5	15

Непрерывное дѣйствіе гальваническаго тока на траву и цвѣты дало результаты того же порядка, т. е. замѣчательное развитіе растеній и яркіе цвѣта. Токъ получался отъ пары: мѣдь-земля-цинкъ, составленной изъ мѣдной пластинки, которая была зарыта въ землю на одномъ концѣ гряды, и цинковой, зарытой на другомъ концѣ. Эти пластинки были въ 0,44 × 0,71 м. и соединялись металлической проволокой, замыкавшей цѣпь.

Третій рядъ опытовъ имѣлъ цѣлью опредѣлить вліяніе статическаго электричества, заимствованнаго изъ атмосферы посредствомъ металлическихъ остріевъ, помѣщенныхъ на такихъ же колпакахъ, которыми прикрывали зерна. Результаты были благопріятные для зеренъ, помѣщенныхъ подъ колпаками; кромѣ того замѣтили, что при этихъ условіяхъ картофель гораздо меньше подвергается заболѣванію.

(Bul. intern. de l'El.).

Даръ вдовы Сименса.—Вдова Уильяма Сименса сдѣлала вкладъ въ лондонскую «King's College» въ 6.000 фун. стерл. на устройство электрической лабораторіи, къ управленію которой пригласятъ Дж. Гопкинсона.

Въ № 13—14 журнала редакція обѣщала сообщить читателямъ адресы тѣхъ мастерскихъ, которыя возьмутся выполнять новѣйшіе электрическіе звонки по умѣреннымъ цѣнамъ. Нынѣ редакція получила заявленіе отъ мастерской Е. Д. Новова (Спб. Невскій пр., № 136—138), который берется изготовлять звонки: Авери, фиг. 11—12 (№ 13—14)—по 4 р. 50 к. за штуку; Морса, фиг. 5—по 8 р. за штуку; съ увеличеніемъ числа заказываемыхъ звонковъ цѣны будутъ понижены.

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Специальные редакторы С. Степановъ. В. Чиколевъ.